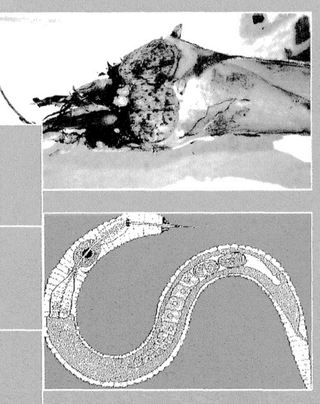
اطلس ٢

اساليب وطرق مكافحة الآفات النيماتودية





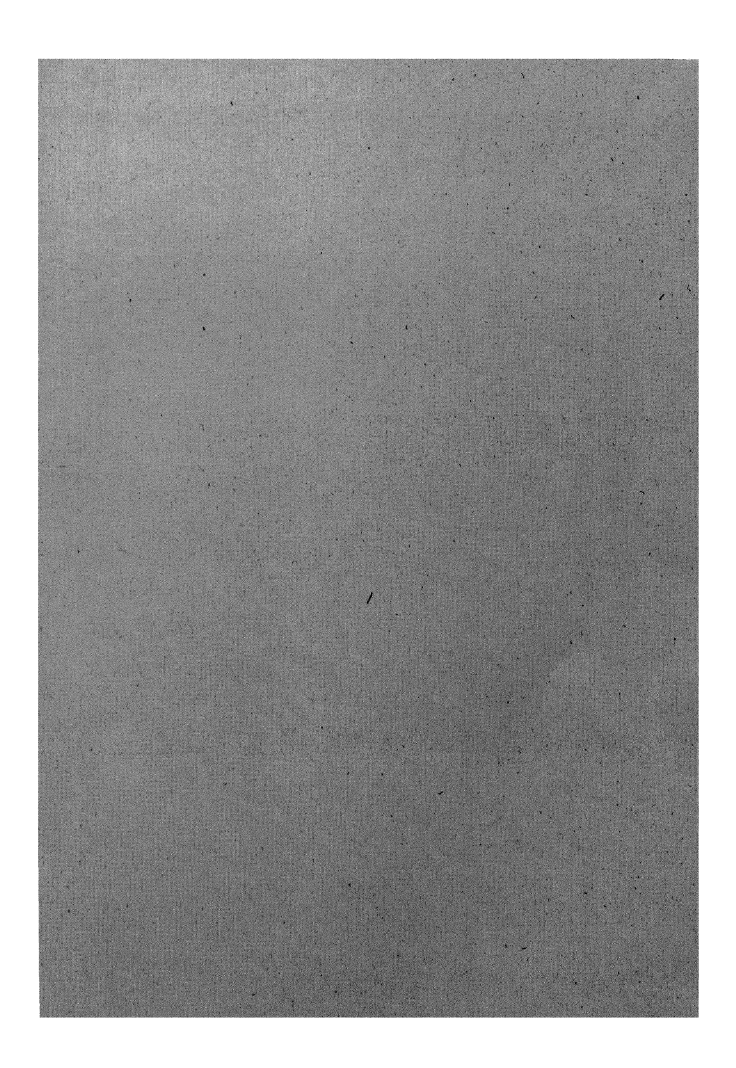


أ.د. سناء هارون

استاذ النيماتولوجي

جامعة الفيوم

2005



وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى

«مشروعات السوق الاوربية المشتركة»

جامعة الفيوم



اطلس ٢

اساليب وطرق مكافحة الآفات النيماتودية

أ.د. سناء هارون

استاذ النيماتولوجى

جامعة الفيوم

نيماتودا النبات .. كيف تتغذى النيماتودا والاضرار التى تسببها

كيفية تحديد المشكلة النيماتودية

البروتوكول المستخدم لاخذ العينات وتحليلها بالطرق الحديثة

استخدام البيولوجيا الجزيئية للتعرف على الانواع والتجمعات والسلالات المختلفة للنيماتودا

المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا

الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا فى المحاصيل الاقتصادية الهامة

التعداد النيماتودى وعلاقته بطرق المقاومة فى انواع التربة المختلفة

المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية

التأثير المبيدى لبعض النباتات على الانواع المختلفة للنيماتودا

تأثير النباتات الطبية والعطرية على النيماتودا فى التربه

محاصيل التغطية وعلاقتها بالنيماتودا

الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا ـ الطرق السليمة لتصنيع الكمبوست فى مزرعتك

إهداء

إلى

أبى .. رحمه الله

أمى .. نور الحياه .. أطال الله فى عمرها

رفيق عمرى دكتور سمير العجمى وابنائى احمد واسامة وايهاب

اساتذتى وزملائى الاعزاء وتلاميذى وكل من يعمل فى مجال الاستثمار الزراعى

اهدى هذا الجهد المتواضع

سناء هارون

تقدير وعرفان

اتقدم بخالص الشكر والعرفان إلى كل الهيئات الحكومية والعلمية والقطاع الخاص التى قدمت دعما ماديا لتغطية تكلفة طباعة هذا الكتاب مما كان له عظيم الأثر فى إيصال المادة العلمية التى يحتويها الى كافة القطاعات التى تعمل فى المجال العلمى والزراعى مما أتاح لنا جميعا فرصة لخدمة هذا البلد الذى نعيش على أرضة.

- **محافظة الفيوم**
- **سينجينتا**
- **شورى للكيماويات**
- **المصرية للاملاح والمعادن بالفيوم - أميسال**
- **سامتريد - مهندس سمير فهمى وشركاه**
- **سنتك**
- **الزراعية الحديثة - بيكو**
- **مصطفى غنام**
- **كونسقرة للتوكيلات والاستشارات الفنية**
- **العجيزى الدولية للتنمية**
- **النوبارية لانتاج البذور - نوباسيد**
- **ابناء محمد فتح الله جعاره**
- **محمد فريد عبد الهادى جعاره وشركاه**
- **مجموعة فانا للحاصلات البستانية**
- **مابا «مختار ابو باشا»**
- **مافا «مزارع المغربى بالنوبارية»**

خالص شكرى وتقديرى للزملاء الافاضل واساتذتى لقيامهم بالمراجعة النهائية لهذا الكتاب واخص بالذكر اخى وزميلى الاستاذ الدكتور / انور الصعيدى

د. سناء هارون

مقدمة

■ تعتبر النيماتودا من أقدم الكائنات الحية التي تم التعرف عليها ، وتنقسم مملكة النيماتودا إلى قسمين رئيسيين : Adenophorea و Secernentea وتنتمى معظم أنواع النيماتودا التى تتطفل على النبات إلى القسم الاول.

■ والنيماتودا حيوانات عديدة الخلايا غالبا ما يحتوى الجسم على ١٠٠٠ خلية أو أقل لها شكل دودى رغم أن هناك بعض الاجناس الأنثى الناضجة فيها تأخذ الشكل الليمونى أو الكمثرى أو الكروى.

■ يحيط بجسمها طبقة خارجية كيوتيكلية يتم افرازها عن طريق طبقة داخلية تسمى الهيبودرمس ، الجسم به مجموعة من العضلات اسفل هذه الطبقة تسمح لها بالحركة.

■ بداخل جسم النيماتودا أنبوبة بسيطة هى عبارة عن القناة الهضمية ويوجد بين الطبقة الخارجية وهذه القناة سائل هو الذي يعطي ضغط ضد الغلاف الخارجي ليحفظ الشكل الخارجي للنيماتودا أيضا يساعدها على الحركة.

■ يوجد فى منطقة الرأس فتحة الفم وهى مجوفة ويوجد بها القلم (رمح) الذى يستخدم لأختراق الخلية النباتية وسحب مكونات الخلية أيضا لتمرير بعض الإفرازات التى تساعد على هضم مكونات الخلية حتى يسهل امتصاصها.

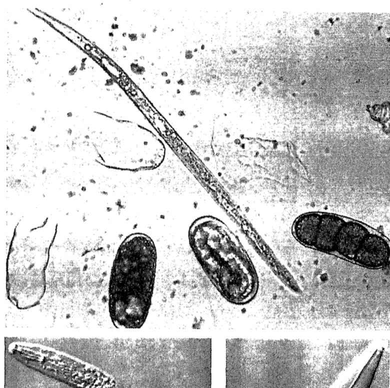
■ القلم متصل مباشرة بالمرئ الذي يحتوي على ثلاث غدد تقوم بإفراز بعض الانزيمات التى تساعد على عملية هضم مكونات الخلية النباتية.

■ يوجد مجموعة من العضلات في المرئ وهذه العضلات تتقلص ، وهذه التقلصات تدفع الطعام إلى أمعاء النيماتودا. الأمعاء تنتهى بفتحة الشرج فى الأنثى بينما فى الذكر تنتهي الأمعاء بفتحة المجمع.

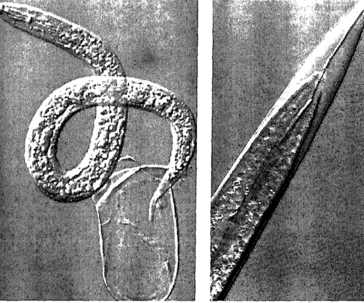
■ معظم أنواع النيماتودا يوجد لها ذكر وأنثى ويستخدم نوع الجهاز التناسلى فى عمليات التعرف على أنواع النيماتودا ، حيث أن عدد المبايض يمكن أن يكون واحد أو أثنين وهذا يحدد مكان الفتحة التناسلية في جسم أنثى النيماتودا ، كما أن وجود أو غياب شوكتا الجماع وأيضا الجراب التناسلى يساهم فى تحديد نوع النيماتودا.

■ يحتوى جسم النيماتودا على جهاز عصبى جهاز اخراجى .

■ معظم أنواع النيماتودا تمر بأربعة مراحل من الانسلاخ للوصول إلى مرحلة النضوج وغالبا فى نيماتودا النبات يكون الانسلاخ الأول داخل البيضة ويلاحظ أن جسم النيماتودا لا يحتوي على جهاز عظمى ولكن يوجد لديها طبقة الهيبودرمس الحية ، كما أن النيماتودا لا يوجد لها جهاز تنفسى أو جهاز دورى ولكن تعتمد على تبادل الغازات والماء من خلال طبقة الكيوتيكل المغلفة.

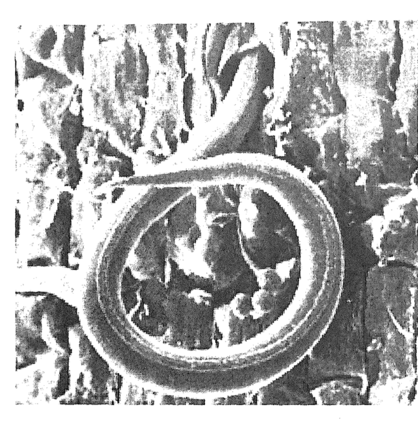


الطور اليرقى الثانى لنيماتودا تعقد الجذور.. بيض لنيماتودا تعقد الجذور فى مراحل التطور المختلفة.



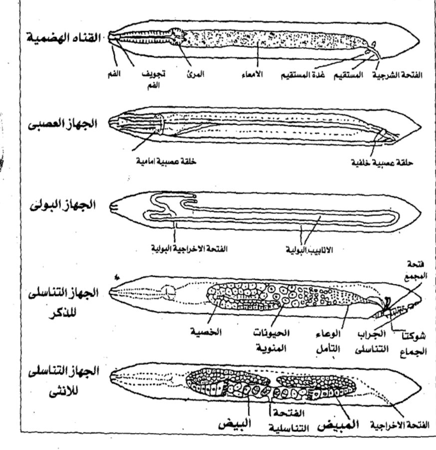
شكل يوضح انسلاخ النيماتودا من الطور اليرقى الثالث الى الرابع

خروج الطور اليرقى الثانى من البيضة



صورة بأستخدام الميكروسكوب الالكترونى الماسح توضح اختراق النيماتودا لأنسجة النبات

الاجهزه الموجوده فى جسم النيماتودا





الاحجام المختلفة للنيماتودا

نيماتودا النبات:

تتغذى النيماتودا على جميع أجزاء النبات سواء الجذور أو السيقان أو الأوراق أو الأزهار أو البذور ، وهي تستخدم لذلك القلم لاختراق الخلية ويمكن ملاحظة اختلاف طول القلم باختلاف نوع النيماتودا حيث أن هناك أنواع مثل النيماتودا الأبرية والواخزة التي لها قلم طويل يمكن أن يخترق خلايا الجذور بينما هناك أنواع أخرى مثل النيماتودا الحلزونية التي تتغذى سطحياً على الجذور .

وغالبا ما تسحب النيماتودا مكونات الخلية مسببة موتها وعندما يحدث ذلك فإن التقرحات تظهر في جذور النبات ، كما أن هناك بعض أنواع النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات التي تكون حول رأسها خلايا مغذية متعددة الأنوية سرعان ما تنقلب هذه الخلايا المغذية إلى خلايا عملاقة. ومع استمرار التغذية بصفة مستمرة تقل قدرة النبات على امتصاص المياه والمواد الغذائية نتيجة حدوث اختلال فى الخلايا ، ولذلك يظهر أعراض الإصابة النيماتودية مثل قلة في نمو النبات وموت البادرات موت فى أنسجة النبات.

أعراض الإصابة النيماتودية التى تظهر فوق سطح التربة:

١ - أعراض نقص الغذاء.
٢ - الذبول.
٣- التقزم.
٤ - ضعف الإنتاج
٥ - موت النباتات وخاصة البادرات.
٦ - تبقع الأوراق.
٧- إصفرار الأوراق.
٨ - ظهور أعراض الاصابة على شكل مناطق خالية من الزراعات أو البادرات فى الحقل.

Symptoms

بعض أعراض الإصابات النيماتودية على الجذور وفوق سطح التربة

أعراض الإصابة النيماتودية التى تظهر تحت سطح التربة:

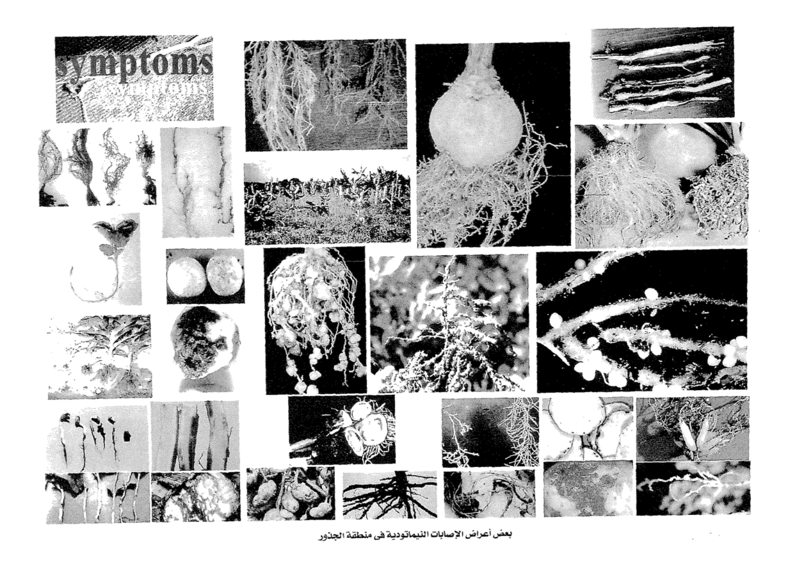
١ - تعقد الجذور.

٢ - تعفن الجذور.

٣- تقرح الجذور.

٤ - تقصف الجذور.

٥ - تقزم الجذور.



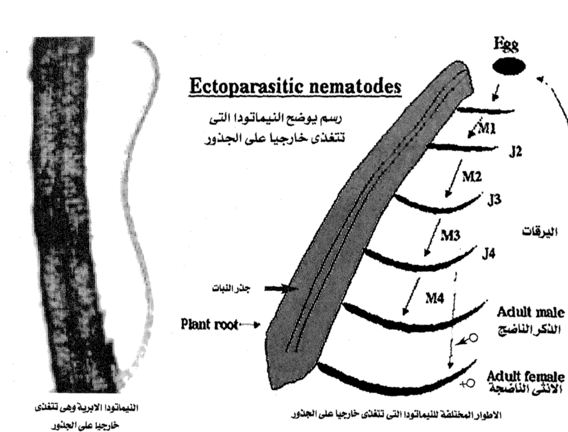
بعض أعراض الإصابات النيماتودية فى منطقة الجذور

كيف تتغذى النيماتودا

تختلف طريقة التغذية باختلاف أنواع النيماتودا كما يلي:

■ النيماتودا التي تتغذى خارجيا على الجذور

معظم أنواع النيماتودا تتغذى خارجيا على الجذور بداية من الطور اليرقى الثانى وبالتالى فإن معظم الأطوار عندها القدرة على التغذية على الجذور وبعد أربعة انسلاخات تتحول إلى الطور الناضج ويحدث التزاوج وتبدأ فى وضع البيض وهذا النوع من التغذية يسبب ظهور عقد صغيرة فى نهاية الجذور مع تقصف الجذور. وأهم الأنواع التي تنتمي إلى هذه المجموعة *Trichodorus* ، *Xiphinema* ، *Longidorus* وهي أنواع تنقل الفيروس أيضا والأعداد القليلة منها تسبب أضراراً كبيرة للنبات. كما أن هناك بعض الأنواع التى تتغذى سطحياً على الجذور مثل النيماتودا الحلقية.



النيماتودا الابرية وهى تتغذى خارجيا على الجذور

الاطوار المختلفة للنيماتودا التى تتغذى خارجيا على الجذور



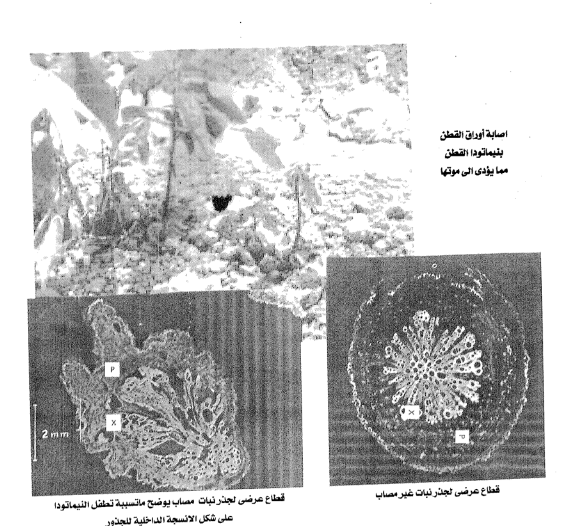
التغذية السطحية على الجذور للنيماتودا اللاسعة

النيماتودا الابرية تتغذى على الجذور وتوضح الصورة طول القلم ومدى اختراقة للانسجة النباتية

■ النيماتودا نصف داخلية التطفل

في هذه الحالة فإن رأس النيماتودا تخترق خلايا النبات وتبدأ فى تكوين خلايا مغذية دائمة حول منطقة الرأس ، ويبدأ الجزء الخارجى من الجسم (يكون خارج جسم النبات) فى الزيادة فى الحجم ولا تنتقل من مكانها بعد ذلك ولذلك فإن النيماتودا فى هذه الحالة تكون معرضة للموت إذا مات النبات ومن الأمثلة على هذا النوع نيماتودا القطن ونيماتودا الموالح. (*Tylenchulus semipenetrance*)(*Rotylenchulus reniformes*)

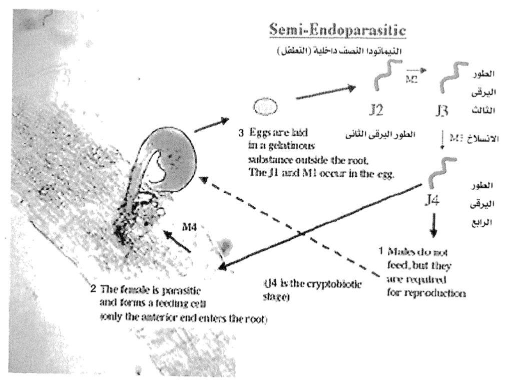
يخرج الطور اليرقى الثانى من البيض ويتحول إلى الطور اليرقى الثالث ثم الرابع ثم النيماتودا الناضجة بدون أى تغذية بعد ذلك تبدأ النيماتودا الناضجة فى البحث عن العائل وتخترق الجذر وتستقر برأسها داخل خلايا النبات وتبدأ في وضع البيض فى كتلة جيلاتينية.



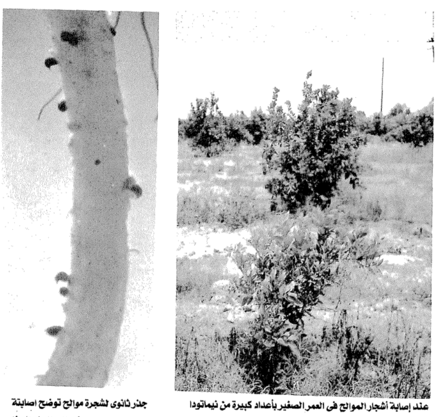
اصابة أوراق القطن بنيماتودا القطن مما يؤدى الى موتها

قطاع عرضى لجذر نبات مصاب يوضح ماتسببة تطفل النيماتودا على شكل الانسجة الداخلية للجذور

قطاع عرضى لجذر نبات غير مصاب



1. الذكر لا يتغذى ولكنه ضرورة فى عملية الاخصاب 2. الجزء الامامى من الانثى يكون داخل الجزء بينما الجزء الخلفى يكون خارجه
3. البيض يوضع فى كتل جيلاتينية ويظهر خارج الجذر



جذر ثانوى لشجرة موالح توضح اصابتة بنيماتودا الموالح حيث يظهر الجزء السفلى من النيماتودا خارج الجذر

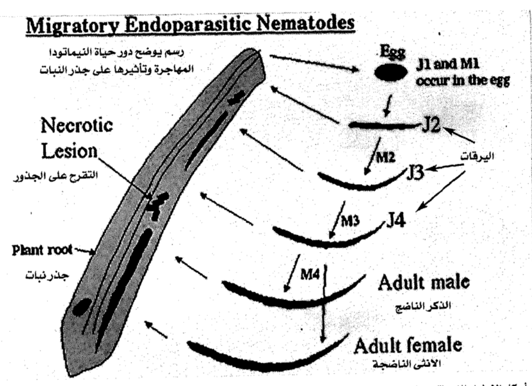
عند إصابة أشجار الموالح فى العمر الصغير بأعداد كبيرة من نيماتودا الموالح فأن ذلك يؤدى الى اصفرار الاوراق وضعف فى النمو مقارنة بالاشجار الغير مصابة

■ النيماتودا المهاجرة داخلياً

تقضي هذه النيماتودا معظم حياتها في أنسجة النبات مهاجرة من مكان إلى آخر بداخله مما يسبب خرق الأنسجة النباتية ، وهنا تظهر التقرحات وعندما تتغذى هذه النيماتودا فانها تمتص كل سيتوبلازم الخلية بواسطة القلم وتتميز هذه النيماتودا أنها لا تستقر في مكان محدد للتغذية ولكنها تهاجر من مكان لآخر وحينما يتعرض النبات للهلاك ، في هذه الحالة تترك الجذر وتهاجر إلى جذر آخر ، وبذلك يتعرض النبات لدخول البكتريا والفطريات ويلاحظ أن كل مراحل التطور لهذه النيماتودا تقوم بالتغذية داخل الجذور. ومن أشهر أنواع النيماتودا المهاجرة داخليا :

Hirschmanniella ، *Radopholus* ، *Pratylenchus*

نيماتودا التقرح   النيماتودا الحفاره   نيماتودا الارز



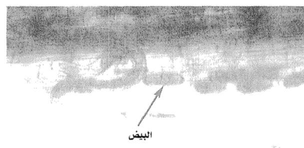
أ - كل الاطوار للنيماتودا المهاجرة تتغذى داخل نسيج العائل مسببة ظهور تقرحات فى الجذور



النيماتودا
بأعداد كثيفة
داخل الجذور



الطور اليرقى
الثانى داخل
الجذور



د . يتزاوج الذكر مع
الانثى وتضع البيض
داخل الجذور

■ النيماتودا المستقرة داخليا

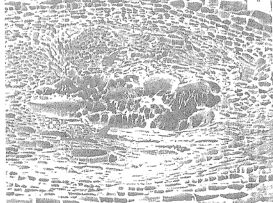
وهي من أهم الأنواع التي تسبب مشاكل زراعية كبيرة ، مثل نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* و *Root knot nematode* . وأيضا نيماتودا الحويصلات *Heterodera spp* . والنوع الأول ذو مدى عوائلى واسع بينما النوع الثاني متخصص.

دورة الحياة لهذه النيماتودا تتلخص بأن الطور اليرقى الثانى يخترق الجذور قريبا من القمة النامية ويهاجر داخل الجذور حتى يصل إلى منطقة الأنسجة الوعائية الحديثة ، وهنا يبدأ الطور اليرقى الثانى فى إفراز بعض الإفرازات التى تساعد على تكوين الخلايات المغذية حول منطقة الرأس وتتحول هذه الخلايا المغذية إلى الخلايا العملاقة عندما تبدأ النواه في الانقسامات العديدة في غياب انقسام الخلية نفسه . أيضا تتكون الخلايا المغذية حول الطور اليرقى الثانى ليرقة نيماتودا الحويصلات عن طريق حدوث انقسامات في جدار الخلايا المجاورة لرأس النيماتودا مما يؤدى إلى تكون خلايا كبيرة حول منطقة الرأس وفي هذه الحالة يتحول الطور اليرقي الثانى إلى مرحلة الثبات وعدم التحرك ، وتبدأ الأنثى الناضجة بعد مراحل الإنسلاخ المختلفة فى وضع البيض خارج الجذور في كتلة جيلاتينية حيث أن الزيادة في حجم الأنثى يؤدى إلى انشقاق الجذر وبروز جسم الأنثى إلى الخارج. أما فى حالة نيماتودا الحويصلات فإن البيض يكون داخل جسم الأنثى الناضجة لتكون ما يسمى (بالحوصلة).

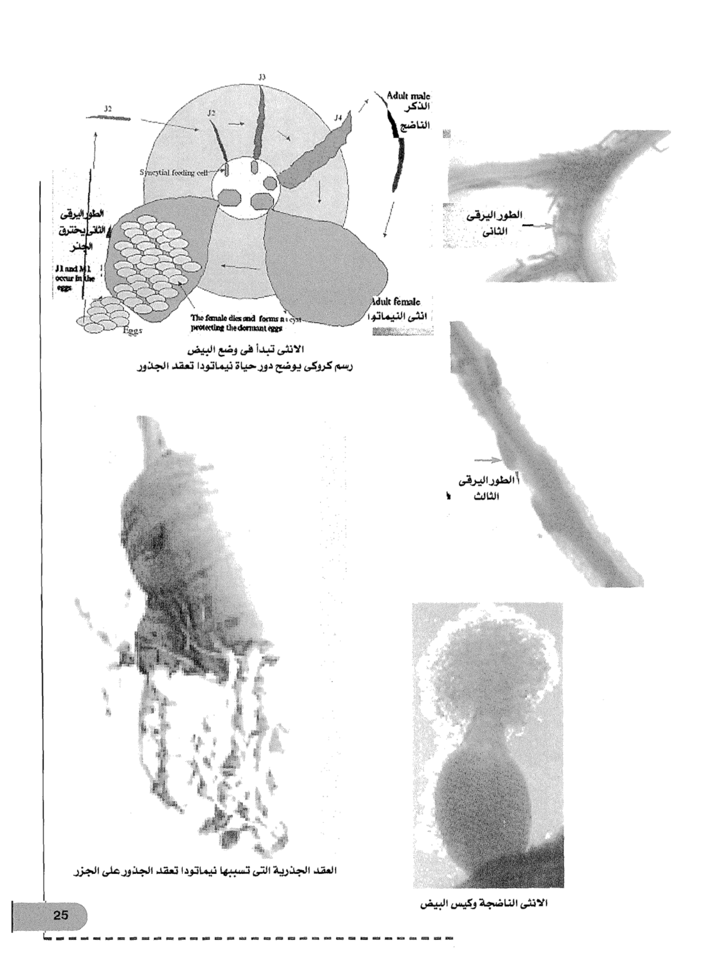
وتعتبر نيماتودا تعقد الجذور من الأنواع التي غالبا لا يحدث فيه تزاوج بين الذكر والأنثى بينما فى حالة نيماتودا الحويصلات ففى بعض الأحيان يحدث تزاوج بين الجنسين.







الخلايا المغذية العملاقة داخل الجذور نتيجة لتغذية نيماتودا تعقد الجذور



الانثى تبدأ فى وضع البيض

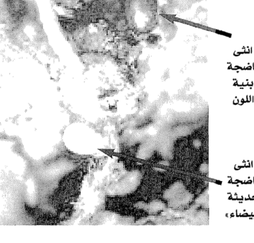
رسم كروكى يوضح دور حياة نيماتودا تعقد الجذور

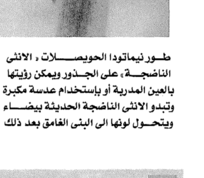
العقد الجذرية التى تسببها نيماتودا تعقد الجذور على الجزر

الانثى الناضجة وكيس البيض

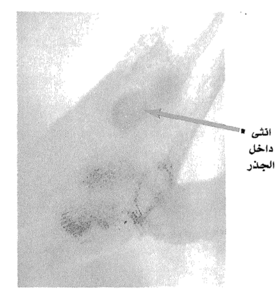
■ وتتميز نيماتودا الحويصلات بأن الأنثى الناضجة التي تحتوي على البيض تظل مقاومة لجميع عوامل الجفاف والحرارة وتظل في التربة لفترة طويلة تصل إلى أعوام.

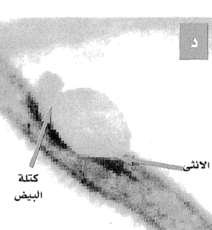
يبدأ هذا البيض (بداخله الطور اليرقي الأول) في الانتعاش في حالة زراعة العائل المناسب لها ويفقس ليعطي الطور اليرقي الثاني الذي يبدأ في التغذية على بادرة العائل مباشرة مما يسبب خسائر جسيمة لذلك فإنه من الصعب التخلص من هذه النيماتودا باستخدام الدورة الزراعية وذلك لإمكانية تواجد الحوصلة (cyst) لسنوات عديدة في التربة حتى ميعاد زراعة العائل المناسب.



طـور نيماتودا الحويصـــلات « الانثى الناضجـــة » على الجـذور ويمكن رؤيتها بالعين المدربة أو بإستخدام عدسة مكبرة وتبدو الانثى الناضجة الحديثة بيضـــاء ويتحـول لونها الى البنى الغامق بعد ذلك





كتلة البيض خارجية قبل ان يتحول الجسم كله الى حوصلة لتخزين بقية البيض

■ نيماتودا السوق والأبصال:

جنس *Ditylenchus spp.* وهى تهاجم النبات تحت وفوق سطح التربة وتستخدم طبقة من الماء للتسلق إلى الساق ولذلك فانها تسبب مشكلة مع وجود نسبة من الرطوبة. والطور اليرقى الرابع غالبا ما يهاجم الأنسجة الغضة الحديثة تحت سطح التربة ، وعندما تتمكن من الصعود إلى أعلى تدخل الأنسجة الحديثة عن طريق الثغور الهوائية ، وفي هذه الحالة يتحول الطـــور اليرقي الرابع إلى الطور الناضج ويبدأ فى وضـــع البيض.

وأحـــيانا يمكن رؤية هذه النيماتودا على ســـطح البصيلة bulb وتعـــرف باسم الصوف النيماتودى nematode wool وذلك فى حالة الظروف الغير ملائمة ولكن عند تحسن الظروف ينشط الطور اليرقى الرابع وتبدأ دورة الحياة مرة ثانية.

Stem and Bulb Nematodes

When conditions are favorable the cryptobiotic J4 nematodes become active and swim up the plant in a film of water and invade the plant tissue

عندما تتحسن الظروف فأن
لطور اليرقى الرابع يبدأ فى
لنشاط مرة اخرى ويتحرك
فى النبات فى وجود الرطوبة
ويبدأ فى اختراق
انسجة النبات

Male and Female Adults
Egg
J2
J3
Cryptobiotic J4

الطور اليرقى الرابع يتغذى ويتزوج ويضع
البيض داخل انسجة النبات

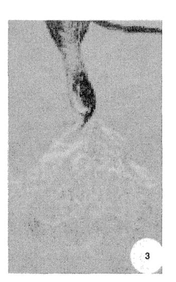
The J4 nematodes destructively feed, mate and lay eggs inside the plant tissue.

البيض يفقس وتبدأ فى التغذية
فى انسجة النبات

The eggs hatch and the nematodes, feed, molt and reproduce inside the plant tissue

عندما تكون حالة النبات مهيئة فأن الطور
اليرقى الرابع يدخل فى مرحلة تحوصل

When plant conductions deteriorate the nematodes undergo cryptobiosis at the J4 stage.





آثار الاصـــــابة
النيماتودية على
جــــــذور النبات
ويوضح ذلك ظهور
التشـــــــوهات

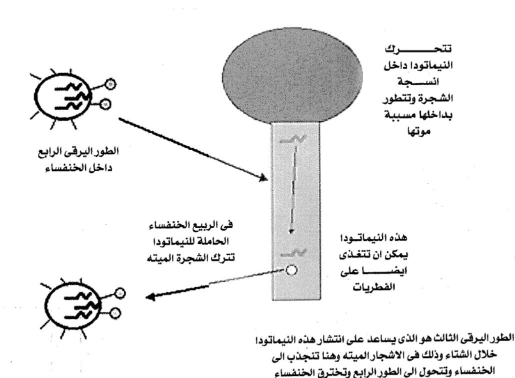
■ نيماتودا أشجار الصنوبر والأناناس

Bursaphelenchus xylophilus (pine wood nematode)

وهذه النيماتودا تصيب أشجار الصنوبر ، والطور المقاوم لهذه النيماتودا يكون في هذه الاشجار في الخنفساء. وفى هذه الأشجار تبدأ النيماتودا الخروج من جسم الحشرة وتبدأ في الهجرة من (القلف) حيث تتغذى على هذه الأنسجة مما تسبب هلاكها وتصاب الشجرة بمرض ذبول الصنوبر.

وتتغذى النيماتودا وتنسلخ ، أيضا تتزاوج وتتكاثر في معدل مرتفع جداً مما يؤدى إلى موت الشجرة . وهذه النيماتودا عندها القدرة على التغذية على الفطريات بعد أن تموت الشجرة وهي غالبا تظل مع الطور اليرقى الثالث أثناء فترة الشتاء وفى هذه المرحلة فإنها تنجذب إلى يرقات الخنفساء.

وفي فصل الربيع تبدأ اليرقة في الانسلاخ لإعطاء الطور اليرقى الرابع وفى هذه المرحلة فإنها تخترق الخنفساء التى تنقلها إلى شجرة أخرى ، وبهذه الطريقة يتم القضاء على مجموعة كبيرة من الأشجار.

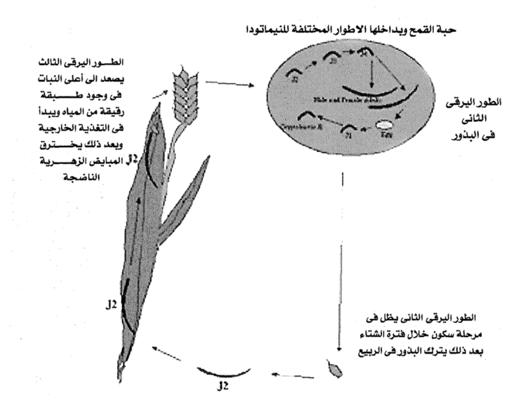


الطور اليرقى الثالث هو الذى يساعد على انتشار هذه النيماتودا خلال الشتاء وذلك فى الاشجار الميته وهنا تنجذب الى الخنفساء وتتحول الى الطور الرابع وتخترق الخنفساء

■ نيماتودا تعقد البذور : Seed gall nematode

تعتبر أول نوع من أنواع نيماتودا النبات *Anguina spp.*(١٧٤٣) هذه النيماتودا تهاجر في وجود طبقة من المياه إلى أوراق النبات وفى هذه الحالة فإنها تتغذى خارجيا مما يسبب تلف الأوراق.

وعندما يبدأ النبات الدخول فى مرحلة الازهار فإن الطور اليرقى الثانى يخترق منطقة منشأ الزهور floral primordia ويبدء فى التغذية على مبايض الازهار. وبذلك تكون النيماتودا في البذور وتستمر فى التغذية حتى تموت البذور وتتحول إلى cokle وهى عبارة عن seed gall . تستمر النيماتودا فى اكمال دورة الحياة وتضع البيض الذى يفقس عن الطور اليرقى الثانى الذى يسكن ويكون مقاوما أو متحملاًللعوامل المناخية ويظل فى البذور حتى انتهاء الشتاء. ومن الممكن أن يظل الطور اليرقى الثانى فى البذور لمدة ٣٠ عاما إذا حفظت في مكان جاف وعندما تتحسن الظروف المناخية فإن الطور اليرقى الثانى ينشط وتبدأ دورة الحياة مرة ثانية.



■ نيماتودا البراعم والأوراق

Foliar nematode ، genus Aphelenchoides

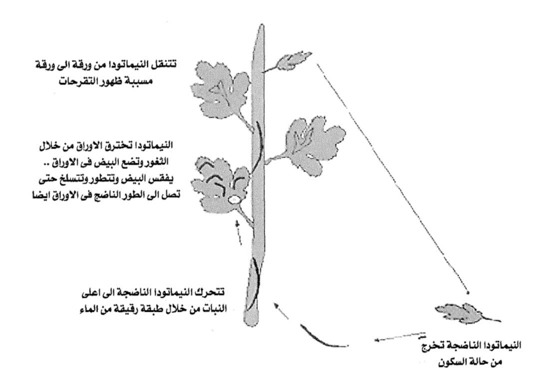
النيماتودا الناضجة تتحرك على الساق في وجود طبقة من المياه وتهاجر من الساق إلى الأوراق وتخترق الأوراق خلال الفتحات الطبيعية مثل الثغور.

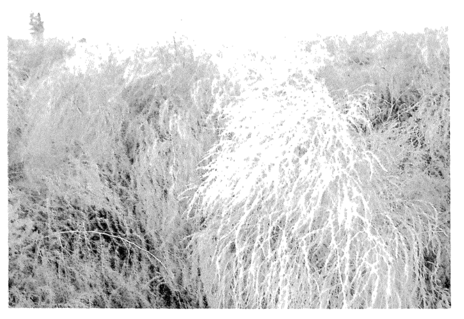
وفي هذه الحالة فانها تتزاوج وتضع البيض ، وتستمرعمليات التغذية والتحرك في الورقة من مكان إلى آخر ، وهذا يؤدي إلى ظهور تقرحات على الأوراق التي سرعان ما تموت ، ومن الممكن أن تنتقل النيماتودا من ورقة إلى أخرى في حالة وجود الجو المناسب لذلك. وأثناء فترة الشتاء تظل النيماتودا الناضجة موجودة في الأوراق الميتة حتى يتحسن الجو في الربيع ، وهنا تطيرهذه الأوراق من مكان إلى آخر ويساعد ذلك على انتشار النيماتودا من مكان إلى آخر.





ظهور التقرحات على الاوراق نتيجة للاصابة بنيماتودا الاوراق





اسبرجس مصاب بالنيماتودا
ويظهر عليه الاصفرار مقارنة بالنباتات الغير مصابة

العوامل التي تساعد على انتشار النيماتودا

رغم أن النيماتودا حيوان متحرك ، ولكن تعتبر حركتها بطيئة مقارنة بالحيوانات الأخرى الموجودة في التربة ، فلا تتحرك النيماتودا أكثر من متر واحد خلال الموسم. ولذلك فإن هناك طرق أخرى تساعد على نقل النيماتودا من مكان إلى آخر . ومن أهم العوامل التي تساعد على انتقال النيماتودا من مكان لآخرهي:

١- الشتلات والاجزاء المصابة أو الملوثة أو الحبوب الملوثة بالنيماتودا .

٢- أدوات المزرعة الملوثة والتى تستخدم فى أرض مصابة بالنيماتودا واستعمالها بعد ذلك فى أراضي غير مصابة.

٣ - حركة المياه اثناء الفيضان أو أثناء عمليات الرى يساعد على نقل النيماتودا من مكان لآخر أو استخدام مياه الصرف الملوثة بالنيماتودا فى رى الحقول.

٤ - نقل الأجزاء النباتية الملوثة من مكان إلى آخر.

٥ - هناك بعض الأطوار المقاومة والتى تظل فى حالة سكون فى عدم وجود العائل مثل نيماتودا الحويصلات وأيضا بعض الأطوار لنيماتودا السوق والأبصال.

٦ - يمكن أن تتدخل بعض الطيور الحشرات فى نقل النيماتودا من مكان إلى آخر عن طريق الحبوب الملوثة.

٧ - نقل التربة الملوثة من مكان إلى آخر أو استخدام كمبوست أو سماد بلدي ملوث.

٨ - حيوانات المزرعة عندما تنتقل من مكان لآخر أثناء عمليات الرعي والتغذية.

وجود مصدر المياه ضعيفة الحركة يمكن ان يسبب
انتقال النيماتودا اذا كانت المياه ملوثة بالنيماتودا





الحيوانات مصدر هام لانتقال النيماتودا
وخاصة اثناء الرعى والتنقل من مكان لأخر



محصول فلفل
مصـــاب تم
اقتلاعه وتركه
بجـوار الصوب

عدم التخلص السريع من النباتات المصابة وتركها فى الحقل يؤدى الى انتشار الاصابة

تحديد المشكلة النيماتودية

الخطوات الرئيسية

أهمية متابعة أعداد النيماتودا فى التربة فى برنامج المكافحة المتكاملة للآفات

↓

المقاومة ضرورية فى حالة وجود أعداد نيماتودية

كبيرة مؤثرة على المحصول (تحديد الحد الاقتصادى الحرج)

ولذلك لابد من اتباع خطوات محددة للوقوف على المشكلة النيماتودية

↓

١. استخلاص النيماتودا من الجذور والتربة

↓

٢ . تحديد الأعداد النيماتودية

↓

٣ . تحديد انواع النيماتودا الموجودة فى العينة وأهمية هذه الانوع للمحصول المزروع

↓

٤ . تحديد الحد الاقتصادى الحرج لهذه النيماتودا على هذا المحصول

↓

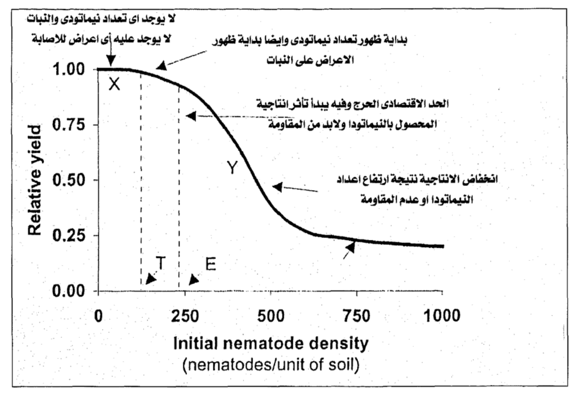
٥ . تحديد برنامج المقاومة بناء على ماورد من معلومات

١- الطرق الزراعية والطبيعية المختلفة.

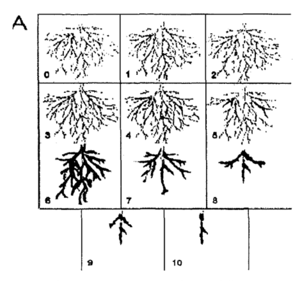
٢- استخدام الأصناف المقاومة.

٣- المقاومة الحيوية.

٤- المقاومة الكيماوية.



رسم يوضح العلاقة بين التعداد النيماتودى وانتاجية المحصول

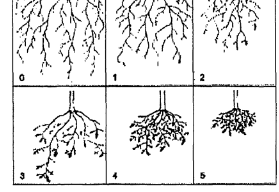


رسم يوضح تطور اصابة الجذور بنيماتودا تعقد الجذور وظهور التعقدات الجذرية من (١-١٠) ويلاحظ ان :

صفر ـ جذور غير مصابة

١٠ـ اقصى اصابة نيماتودية حيث يقل وزن الجذور الى اقصى حد ويصبح الجذر عبارة عن تعقدات

٢ـ ٨ تدرج الاصابة النيماتودية



رسم يوضح تطور اصابة الجذور بنيماتودا الحويصلات

صفر ـ جذور غير مصابة

٥ ـ اقصى اصابة بنيماتودا الحويصلات ويلاحظ صغر حجم الجذور وظهور النيماتودا المتحوصلة على الجذور

١ ـ ٤ ـ الاصابة متدرجة كما هو موضح بالرسم

لابد أن يكون المزارع أو المهندس الزراعى المسئول عن المزرعة لديه فكرة متكاملة عن برنامج المكافحة المتكاملة للآفات ، ليس فقط عند ظهور المشكلة النيماتودية ولكن أيضا عن الآفات الأخرى التي يمكن أن تظهر في المحصول وذلك حتى لا يتم اللجوء إلى المقاومة الكيماوية بقدر الإمكان واستخدامها فقط فى حالات الاصابة القصوى.

ولابد من استخدام الاجراءات الزراعية اولاً وايضاً المقاومة الحيوية و ان يوضع في الاعتبار عند تحديد نوع المقاومة بعض العوامل الأخرى مثل:

(١) الاصابة الفطرية وخاصة الفيوزاريم والفيرتيسليم والريزكتونيا والفيتوفسرا

Rhizoctonia ، *Verticillium* ، *Fusarim* ، *Phytophthora*

(٢) أصابات البكتريا للجذور « تعفنات الجذور »

(٣) فقر التربة الزراعية أو ملوحتها.

(٤) رطوبة التربة.

(٥) العناصر الغذائية بالتربة.

(٦) ارتفاع مستوى الماء الأرضي في التربة وصعوبة التخلص من المياه الزائدة.

(٧) مبيدات الحشائش المستخدمة.

أيضا لابد من معرفة العوامل التي تؤثر على زيادة تأثير الإصابة النيماتودية.

العوامل التى تؤثر على زيادة تأثير الإصابات النيماتودية:

١- قوة النبات . ٢- نوع التربة. ٣- النظافة المستمرة حول النبات.

و النيماتودا توجد دائما بين جزئيات التربة ولذلك فإن وجودها يكون أكثر في التربة الخفيفة مقارنة بالتربة الثقيلة وعموما فإن النيماتودا تحتاج إلى نسبة من الرطوبة في التربة تساعدها على التحرك والتنقل من مكان إلى آخر.

من اهم عوامل انتقال الاصابة النيماتودية وزيادة اعدادها

أ ـ الحشائش حول الاشجار حيث ان بعض انواعها عوائل للنيماتودا



ب ـ ترك الحشائش بين الزراعات بعد اقتلاعها



ج ـ نقل تربة ملوثة الى ارض خالية من النيماتودا

تحديد المشكلة النيماتودية قبل اختيار نوع المقاومة:

قبل أن يقرر المهندس الزراعي ضرورة أخذ عينات نيماتودية فأن هناك عدة اعتبارات لابد أن توضع في الحسبان خاصة أن الفحص النيماتودي مكلف مادياً ، لذلك فإن هناك بعض الارشادات لتحديد أهمية أخذ عينات نيماتودية من عدمه:

١- تظهر المشكلة النيماتودية أكثر إذا كان الاهتمام بالاراضي الزراعية غير موجود مثل عدم حرث التربة ووجود الحشائش وكثرة المياه وعدم صرفها .

٢- عدم استخدام نظام الدورات الزراعية وتكرار زراعة نفس المحصول في نفس الأرض.

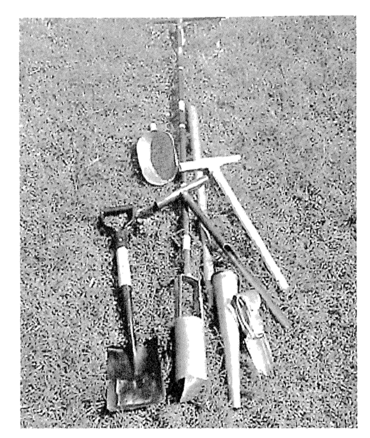
٣- ظهور بعض المناطق فى الحقل وقد اختفت منه البادرات بينما المناطق الأخرى عادية (ظهور أعراض الإصابة على شكل بقع غائبه فى الحقل وهى مناطق خالية من النباتات).

٤- تحديد نوع المحصول الذي سوف يزرع مستقبلاً لأنه في بعض الأحيان تكون النيماتودا المتواجده فى التربة لا تمثل أي خطورة على المحصول الذى سوف يتم زراعته مستقبلا.

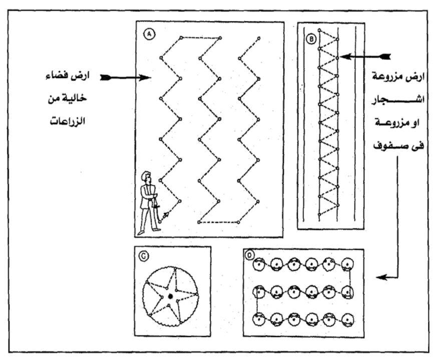
ملاحظة هامة يجب مراعاتها قبل اخذ العينات :

١- إذا كانت الأرض مزروعة لابد أن تأخذ عينات من التربة والجذور وفي هذه الحالة لابد من مراعاة أن عينات الجذور يمكن أن تكون مصابه بالبكتريا أو الفطريات وليس النيماتودا فقط.

٢- عندما تأخذ العينة للفحص النيماتودى من أرض غير مزروعة فإن ذلك يكون هام فقط لتحديد هل هذه الكثافة العددية ممكن أن تسبب مشكلة للمحصول الذى سوف يتم زراعته مستقبلا أم لا.



الآلات المستخدمة لأخذ عينات النيماتودا



رسم كروكى يوضح الطرق المختلفة لأخذ العينات النيماتودية

للتعرف على المشكلة النيماتودية هناك اربع خطوات رئيسـية:

١ـ أخذ العينة بطريقة صحيحة

٢ ـ نقل العينة الى المعمل سريعا بحالة جيدة

٣ ـ غسل العينة بطريقة دقيقة وسليمة

٤ ـ فحص دقيق سليم والاهمال فى اى خطوة لا يعطى نتيجة سليمة

البروتوكول المستخدم لأخذ عينات للفحص النيماتودى

الغرض: تحديد ما إذا كانت النيماتودا هى السبب المباشر فى نقص المحصول المزروع أم عوامل أخرى.

لماذا تأخذ عينة:

١- أنظر إلى الحقل لتقرير ما إذا كان لابد أن تأخذ العينات بطريقة عشوائية أو منظمة وهذا يتوقف على نوعية علامات الإصابة التي ظهرت فى الحقل. فإذا كانت الاصابة على شكل غير منتظم (نباتات سليمة ونباتات مصابة) فى هذه الحالة لابد أن تأخذ عينات من النباتات المصابة والنباتات السليمة.

٢- في حالة ظهور أي علامات على بعض النباتات التى تصيبها النيماتودا فى الأوراق والسيقان فأنه لابد من أخذ عينات من هذه الأجزاء.

متى تأخذ عينة النيماتودا:

ميعاد أخذ العينة للأمراض النيماتودية تعتبر هامة جدا وذلك لأن التعداد النيماتودي يختلف من وقت إلى آخر أثناء العام ومن الممكن جداً أن يصعب تحديد المشكلة النيماتودية إذا تم جمع العينة أثناء الشتاء القارص أو مع بداية الربيع ولكن يلاحظ أن أعداد النيماتودا تصل إلى أعلى معدل لها قبل حصاد المحصول المزروع. وأثناء فترة نمو الثمار وبعد فترة الحصاد يبدأ تعداد النيماتودا في الانخفاض مرة ثانية.

ولذلك فإن هناك أهمية كبيرة في أخذ العينة أثناء التعداد النيماتودي العالي وإلا كانت العينة غير ممثلة للمشكلة النيماتودية في التربة.

عينات قبل الزراعة:

تأخذ العينات من الأراضي الخالية من الزراعات لمدة ٤-٦ أسابيع قبل الزراعة وذلك للسماح ببعض الوقت لتحليل العينة ومقاومة النيماتودا في حالة الإصابة.

مواعيد أخذ العينات لبعض المحاصيل الهامة واهم انواع النيماتودا التى تصيبها

المحصول	ميعاد أخذ العينة	أنواع النيماتودا الهامة
القطن	أكتوبر - نوفمبر	نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا القطن - النيماتودا الواخزة
الموالح	سبتمبر - أكتوبر	نيماتودا الموالح
الخوخ	سبتمبر - أكتوبر - فبراير - مارس - إبريل	نيماتودا تعقد الجذور نيماتودا التقصف والحلقية
الفول السوداني	سبتمبر - أكتوبر مارس - إبريل	نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقرح
الخضار	سبتمبر- أكتوبر مارس - ابريل	نيماتودا تعقد الجذور

الجدول الزمنى لمواعيد اخذ عينات النيماتودا

المحصول		يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
موز	انتاج			■	■				■	■			
	صوب ربيعى			■						■			
	صوب خريفى				■		■						
الفراولة	مشاتل			■	■	■	■			■	■	■	
	صوب معلقة			■			■			■			
	انتاج			■		■	■			■			■
عنب				■					■	■	■		
حلويات				■						■	■		
فلفل				■			■			■			■
خس						■				■	■		
مشاتل فاكهه	عنب		■				■			■			
	موالح اكياس									■			
مانجو	مانجو انتاج			■						■			

أين تأخذ العينة؟

١- تأخذ عينة التربة من حول الجذور المصابة وعمق العينة يتوقف على نوع المحصول كالاتي:

- للحشائش من ٠ الى ١٠ سم.
- المحاصيل الحقلية ـ محاصيل التغطية والخضر من ٠ الى ٢٠ سم
- الزهور المستديمة ـ والعنب في المساحة من ١٠-٣٠سم ويفضل استبعاد السطح الذي يحتوى على متبقيات الأوراق التى تعوق فحص العينة.

وعموما فأنه في جميع الأحوال لابد أن تحتوي العينة على منطقة الجذور الرفيعة الثانوية.

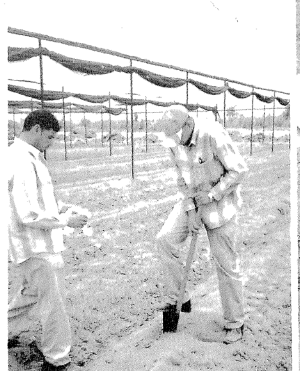
- أشجار الموالح : توجد العينة على بعد ١٠ - ٣٠ سم (منطقة الجذور الثانوية) والأشجار الدائمة.

كيفية أخذ العينة:

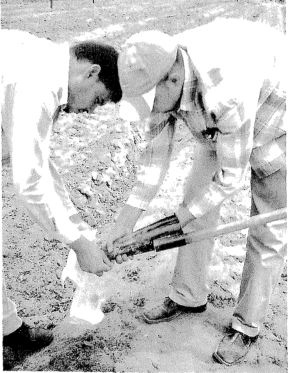
تستخدم أنبوبة أخذ العينات لأخذ عينة التربة وأيضا الجذور ، تكرر هذه العملية ٥ مرات ، وتخلط جيداً ويتم الاحتفاظ بـ ١٠٠ - ٢٥٠سم٣ من التربة و ١٠ جرام من الجذور للتحليل المعملى، وهذه العينة تسمى (عينة مركبة) حيث أنها تمثل خمس مواقع من الحقل وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة فى حالة المساحات الكبيرة أيضا في حالة عدم الدراية إذا كان هناك إصابة نيماتودية أم لا، ويوجد ثلاث طرق لأخذ العينات أما عشوائية أو cross أو zigzag.

أما في حالة أخذ عينة من حول الشجرة فإنه يكتفى بعينة واحدة من حول الشجرة (الخط الرأسى لنهاية ظل الشجرة أو التفرعات) ولابد أن تكون العينة من مناطق الشعيرات الجذرية ويفضل أن تضم عينة التربة بعضا من هذه الجذور.

١- اختيار موقع اخذ العينة
« لابد ان تكون الارض رطبة وليس جافة تماما »



٢ . أستخدام آلة آخذ العينات

٣ - توضع العينة فى كيس بلاستيك مرقم



٤ . اخذ عينة الجذور
لا بد ان تكون من منطقة الجذور الثانوية الرفيعة

عند أخذ عينات النيماتودا لابد أن يوضع فى الاعتبار الملاحظات التالية:

١- تتغذى النيماتودا على الجذور فى التربة ولذلك فإن انتشار النيماتودا مرتبط بانتشار الجذور الثانوية الرفيعة فى التربة .

٢- معظم أنواع النيماتودا تكون موجودة في بعض المواقع وليس بالحقل كله ، كما أن هناك أنواع من النيماتودا وجودها يرتبط بنوع الأرض، مثل النيماتودا اللاسعة التى تفضل التربة الرملية ومن الصعب تواجدها فى التربة الطينية.

٣- التجمعات النيماتودية تختلف من وقت إلى آخر فى نفس الحقل لذلك ، فإن عدد النيماتودا يرتفع عند وجود العائل ، ويبلغ أقصاه عندما تكون درجة الحرارة والرطوبة مثالية ولكن في عدم وجود العائل فإن أعداد النيماتودا تقل إلى أقصى درجة ومع تعرض الأرض للجفاف فإن النيماتودا تتعرض معظمها للهلاك.

٤- رطوبة التربة تؤثر على العينات ، حيث أن العينات الخالية من الرطوبة تكون نسبة النيماتودا قليلة بها عكس العينات التي بها نسبة من الرطوبة.

٥- النيماتودا بطيئة الحركة وغالبا ما تتحرك إلى المكان المناسب وخاصة عند وجود العائل وانتشارها أيضا يتوقف على انتشار الجذور كما ذكر من قبل ، ولذلك فإن بعد الحصاد تكون معظم النيماتودا منتشرة أفقيا ما عدا فى بعض الحالات التى تكون النيماتودا موجودة فى منطقة جذور الموالح.

٦- التخلص الدائم والمستمر من الحشائش حيث أنها عائل هام لكثير من أنواع النيماتودا التي تصيب النباتات الاقتصادية.



كيفية الاحتفاظ بالعينة فى حالة جيدة:

١- توضع العينة في كيس بلاستيك وذلك للاحتفاظ بنسبة الرطوبة بها ، ومن المهم أبعادها عن أى حرارة.

٢- درجات الحرارة المناسبة من ١٠-٢٥ درجة مئوية ويمكن الاحتفاظ بها فى صندوق حفظ العينات Ice box فى مكان مظلل او تحت شجرة.

٣- من المفضل ارسالها إلى المعمل في أقرب وقت.

يجب ملاحظة أن معظم أنواع النيماتودا تقتل على درجة حرارة أعلى من ٤٠ درجة مئوية (لمدة ساعة) لذلك يجب مراعاة ذلك عند نقل العينة.

ولابد أن يكتب على الكيس البلاستيك بعض المعلومات الهامة مثل:

١- تاريخ أخذ العينة.

٢- رقم العينة.

٣- المحصول الحالي.

٤- المساحة التي تم أخذ العينة منها.

بعض الملاحظات الهامة عن أخذ عينات النيماتودا في الحقول والزراعات المختلفة

حقل غير مزروع	حقل كان مزروع ببعض المحاصيل الحقلية	المحاصيل الدائمة ومحاصيل الاعلاف
تحديد وجود النيماتودا التي يمكن أن تسبب مشاكل للمحصول الذى سوف يزرع مستقبلاً ام ان الارض خالية	لابد في هذه الحالة من أخذ عينة تنبوء قبل الشروع في زراعة الحقل مرة اخرى	لابد من أخذ عينات لتحديد أهمية المقاومة من عدمه.
فى حالة الحقل الغير مزروع تكون أعداد النيماتودا منخفضة ومن الصعب تحديد أي إصابة نيماتودية.	في هذه الحالة من الغالب أن تكون هناك بعض أنواع النيماتودا التي لها أهمية اقتصادية لذلك فإن تحديد المشكلة قبل الزراعة هام للغاية.	ملاحظة وجود بقع اواماكن خالية من النباتات بينما هناك بعض الأماكن الأخرى تنمو فيها النباتات نمواً طبيعيا.
يفضل أخذ العينات من بعض الأماكن التي توجد بها حشائش بدلا من الأماكن التي لا تحتوي على أى أجزاء خضرية. وإذا كان هناك بعض الأشجار على الحواف يفضل أن تأخذ منها بعض العينات.	يفضل في هذه الحالة أخذ عينات نيماتودية من أماكن متفرقة قبل ميعاد الزراعة بحوالي ٢-٤ شهر.	عند تجميع العينات لابد من ملاحظة شكل الجذور أو ظهور أى علامات إصابة عليها .
يفضل جمع العينات قبل الزراعة بشهرين لاتاحة فرصة لتحليل العينة وأيضا تقرير طريقة المقاومة في حالة وجود نيماتودا.		لابد من تجميع عينات مركبة (عينات من ٥ أماكن متفرقة في الحقل).

خضروات ونباتات الزينة	أشجار دائمة	حشائش (أراضي الجولف)
لابد من أخذ عينات للتنبوء إذا كان من الضروري استخدام المقاومة من عدمه.	لابد من أخذ عينات للتنبوء ما إذا كان هناك مشكلة سوف تظهر من عدمه.	لابد من أخذ عينات للتعرف على وجود مشكلة من عدمه.
لابد من كتابة بعض الملاحظات عن المحصول السابق وخاصة لنيماتودا تعقد الجذور وظهور بعض العقد من عدمه على الجذور.	لابد أن يكون هناك تقرير سابق عن حالة النيماتودا في التربة في السنوات السابقة للاطلاع عليه.	لابد من النظر إلى بعض الرقع الخالية من النجيل وأخذ عينات منها لابد أن تأخذ العينات على عمق ٠ إلى ١٥ سم ، ولابد أن تأخذ ٢٠ موقع للعينة الواحدة (وذلك في أراضي الجولف فقط) وهي عينة مركبة.
لابد أن يوضع في الاعتبار ان الأعداد النيماتودية تنخفض في حالة عدم وجود المحصول (بعد الحصاد)	لابد من أخذ عينات قبل الزراعة بشهرين واستخدام الطرق التي تستلزم فيها استخراج أعداد قليلة من النيماتودا، وفي هذه الحالة لابد من أخذ عينات من جذور الأشجار القديمة.	
في هذه الحالة لابد من أخذ عينات قبل الزراعة بحوالي شهرين لتحديد أي مشكلة نيماتودية من عدمه. تأخذ حوالي ٥ مواقع للعينة الواحدة.	لو كانت الأرض لم تزرع من قبل فلا داعي لأخذ عينات في هذه الحالة.	

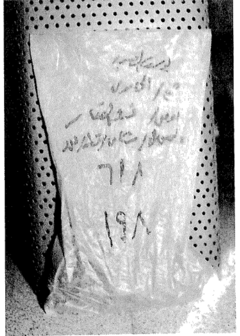
استلام العينة فى المعمل

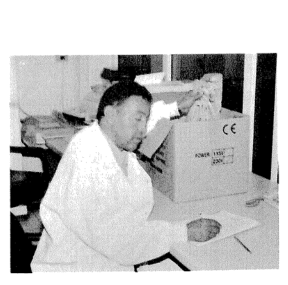
هناك عدة ملاحظات لابد من مراعتها عند استلام العينة في المعمل:

١- إذا كانت العينة جافة تماما فلابد من اضافة بعض المياه إليها وتركها لمدة ٢٤ ساعة وتحفظ في درجة حرارة من ١٥ - ٢٥ درجة مئوية وذلك لأن الحرارة تساعد على فقس البيض مما يزيد من أعداد النيماتودا المستخرجة من العينة . كما أن حفظ العينة في درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية فأنها تحفظها لعدة أسابيع مع تغيير طفيف في الأعداد.

٢- لابد أن تفصل الجذور مباشرة بعد استلام العينة والبدء فى عمليات فصل النيماتودا من الجذور.

٣- عند استلام العينة في المعمل لابد من عمل استمارة خاصة لكل عينة أو لكل مجموعة من العينات (عينات مشتركة) يدون فيها المعلومات الهامة مثل تاريخ أخذ العينة والمحصول السابق والحالى ، مساحة الأرض ، المساحة المنزرعة ، الاستخدام السابق للمبيدات ، نوع التربة ، الأعراض التي ظهرت ، وغيرها من المعلومات الهامة التي لابد من تسجيلها.





الطرق المعملية لاستخلاص النيماتودا

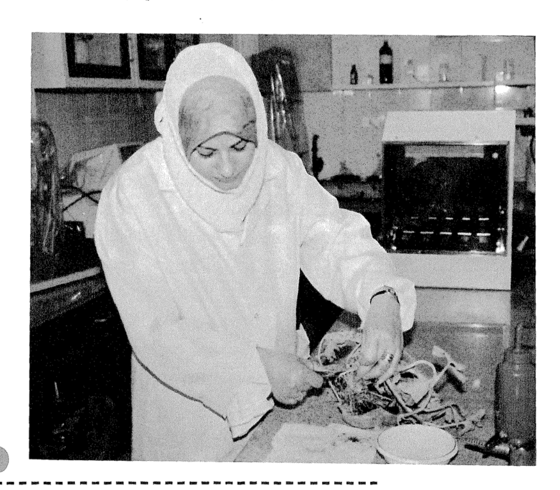
١- طرق جمع العينات من النبات.

٢- طرق استخلاص النيماتودا من التربة.

٣- طرق استخلاص النيماتودا من الجذور.

اولاً: طرق جمع العينات من النبات:

تجمع العينات من جذور النباتات الضعيفة والتي تبدو عليها أعراض الأصابة ولا تجمع جذور النباتات الميتة. ويفضل إقتلاع النبات برفق حتى لا تتمزق الجذور الشعرية الرفيعة والتي غالبا ما تكون الممثل الحقيقي للاعداد النيماتودية المتواجدة في الجذور وأيضا تأخذ عينات للأجزاء النباتية الأخرى مثل السوق والأوراق والأبصال. حيث توضع في أكياس نايلون لحين وصولها إلى المعمل، وتحفظ في الثلاجة لحين استخلاص النيماتودا منها ويجب أن تدعم العينات بجميع البيانات اللازمة التي تم ذكرها من قبل.



ثانياً: طرق استخلاص النيماتودا من التربة

١ ـ طريقة الطرد المركزي:

تعتبر من الطرق السريعة لاستخلاص النيماتودا من التربة وأدقها والخطوات المستخدمة لذلك كالآتي:

١- بعد التأكد من سلامة اجراءات أخذ العينة وأيضا طريقة الحفظ يتم خلط العينة خلطا جيداً.

٢- يؤخذ حوالي ٢٥٠ سم٣ من التربة.

٣- يحضر دورق يوضع عليه مصفاة سلك صغيرة.

٤- توضع عينة التربة في المصفاة وتغسل العينة بالماء.

٥- تترك العينة لمدة ٣٠ ثانية حتى تترسب حبيبات التربة الكبيرة وتصفى محتويات الدورق في مصفاة ذات ثقوب ٣٢٥ في البوصة الطويلة.

٦- تبقى المصفاة عليها متبقيات التربة التي تحتوي على النيماتودا وتغسل المصفاة من الخلف بواسطة رشاش ماء ضعيف حتى تتركز العينة في احد جوانب المصفاه.

٧- توضع العينة في أحد أنابيب جهاز الطرد المركزي ، ويتم تكرار الخطوات السابقة حتى يصل الى أربعة أو ثمانية عينات وذلك طبقاً لعدد أنابيب جهازالطرد المركزي.

٨- يتم تشغيل جهاز الطرد المركزي لمدة ٤ دقائق على سرعة ٣٦٠٠ دورة في الدقيقة ، ويتم اخراج العينات من جهاز الطرد المركزي والتخلص من الجزء العلوي من العينة بمنتهى الدقة.

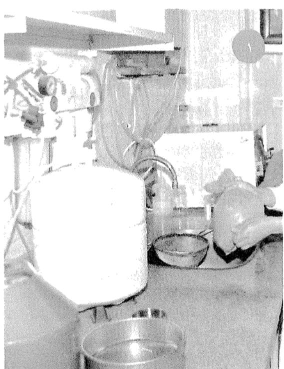
٩- يتم الاحتفاظ بالتربة المترسبة «المتجمعه» فى قاع الأنبوبة. يضاف المحلول السكري (بتركيز ٥٠٠ جرام من السكر لكل لتر ماء) إلى أنبوبة الطرد المركزي التي تحتوي على التربة وترج الأنبوبة جيداً وذلك لخلط المحلول السكرية مع التربة.

١٠- يتم اعادة نفس الخطوة مع جميع العينات وتوضع العينات في جهاز الطرد المركزي وذلك لمدة ٤ دقائق ٣٦٠٠ لفة فى الدقيقة.

١١- تأخذ العينة من جهاز الطرد المركزى لنجد طبقتين طبقة الماء العلوية وهي التي تحتوى على النيماتودا عالقة في المحلول السكري. يتم اضافة محتوي الأنبوبة في منخل النيماتودا الضيق ٥٠٠ ثقب في البوصة الطولية.

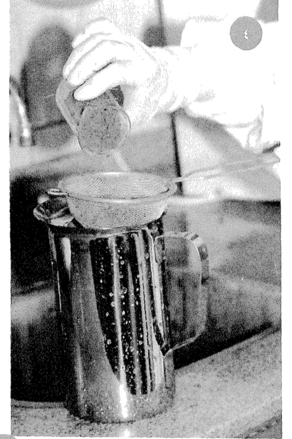
١٢- تغسل العينة وتضاف إلى طبق بترى لتحديد الكم العددي لكل نوع من أنواع النيماتودا الموجود في العينة ، ويتم الفحص الميكروسكوبي لتحديد أنواع النيماتودا.

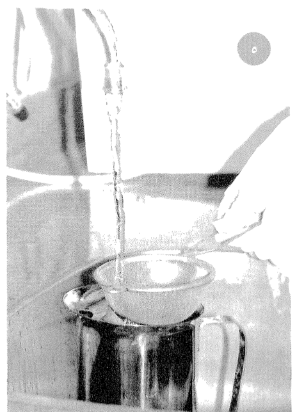
ملحوظة: تابع الخطوات السابقة بالرسوم الموضحه فى الصفحات التالية


١


٢


٣

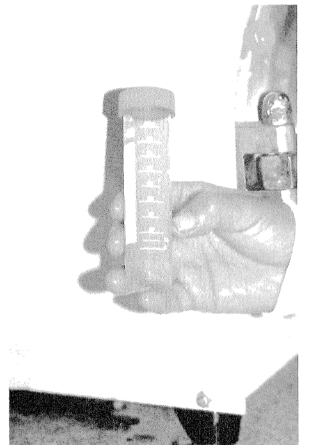

٤


٥

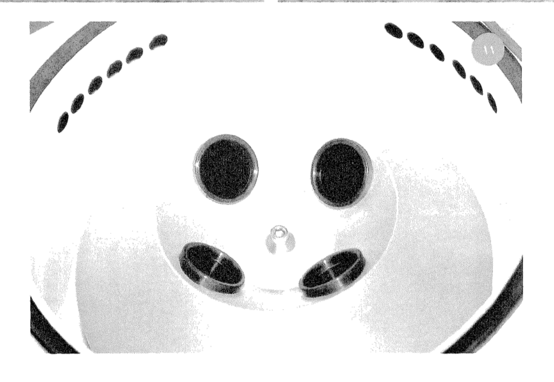

٦


٧


٨

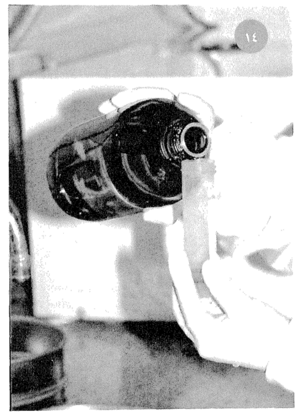


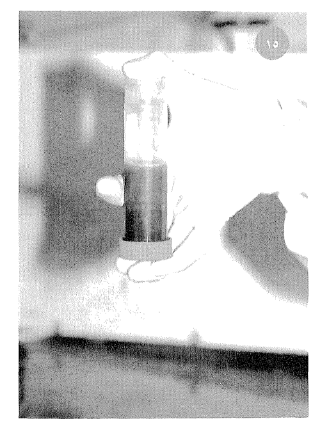


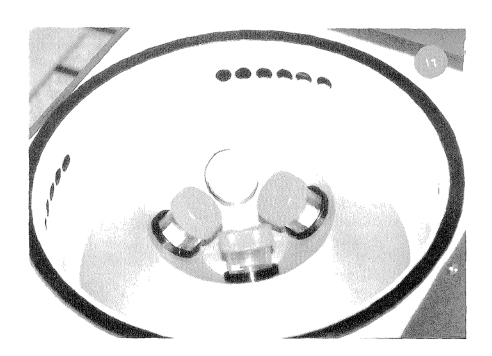



١٢

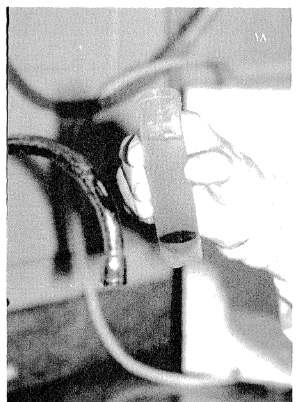

١١٣

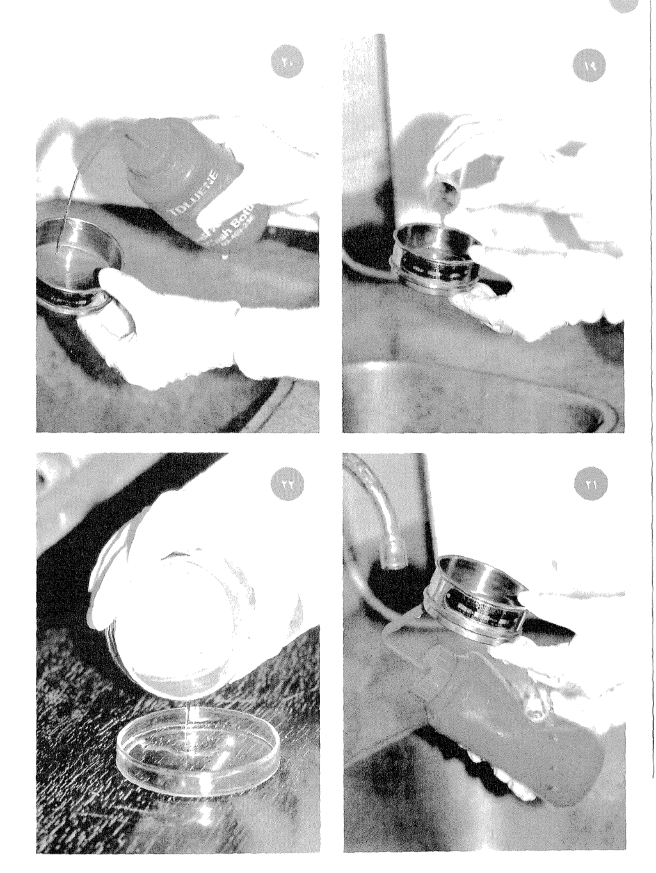

١٤

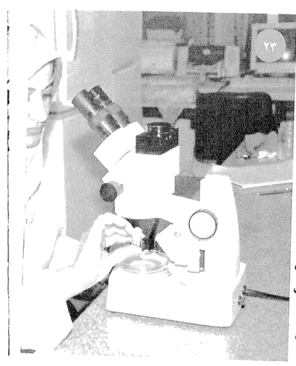

١٥


١٦

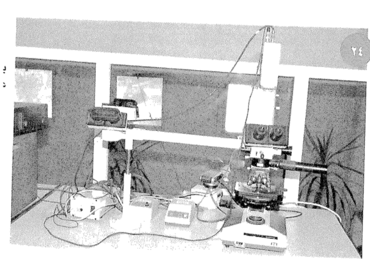

١٧

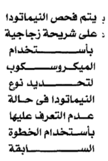

١٨


١٩
٢٠
TOLUENE
٢١
٢٢

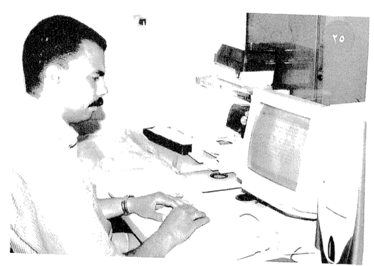


يتم فحص العينات بالميكروسكوب العادى «البينوكلار»





يتم فحص النيماتودا على شريحة زجاجية بأستخدام الميكروسكوب لتحديد نوع النيماتودا فى حالة عدم التعرف عليها بأستخدام الخطوة السابقة



بعد التعرف على انواع النيماتودا فى التربه يفضل ان يحتفظ بالنتائج فى سجل خاص على الكمبيوتر لمتابعة الاعداد النيماتودية فى كل موقع بصفة مستمرة

استخلاص النيماتودا من الأجزاء النباتية:

١- طريقة تمزيق الأنسجة النباتية:

يتم تقطيع الأجزاء النباتية المصابة إلى قطع صغيرة في طبق بتري مع قليل من الماء وتعتمد هذه الطريقة على خروج النيماتودا المتطفلة من الأنسجة النباتية إلى الماء بالخارج عند تمزق الأنسجة.

٢- طريقة النقع للأجزاء النباتية:

تقطع الأجزاء النباتية المصابة إلى قطع صغيرة في طبق بتري مع قليل من الماء يكفي لتشبع الجو بالرطوبة وتزود بورق ترشيح مبلل وتحفظ في درجة ٣٠ْ م وتترك لمدة ٢٤ ساعة ، بعد ذلك تؤخذ كمية الماء المحتوية على النيماتودا إلى الفحص.

وتعتمد هذه الطريقة على خروج النيماتودا المتطفلة الداخلية المتحركة من الأنسجة المصابة عند تهيئة الظروف المناسبة.

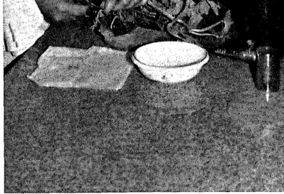
٣- طريقة الحضانة.

توضع الأجزاء النباتية المصابة في دورق زجاجي مع قليل من الماء وتترك في مكان دافئ لمدة ثلاث أيام تنشط خلالها النيماتودا الداخلية المتحركة إلى الخارج.

تؤخذ كمية الماء المحتوية على النيماتودا وتوضع على مجـموعة المصافى 60-325-400 mesh مع الغسيل بالماء ثم تنقل محتويات المصفاة الأخيرة إلى طبق بترى للفحص الميكروسكوبى.

خطوات استخلاص النيماتودا من الجذور

اولاً : جذور ضعيفة غضة « جذور الفراولة»



١. يحضر الطبق

٢. يتم وزن الجذور« ١٠ جرام »



٣. تقطع الجذور بأستخدام المقص

٤. توضع الجذور على ورق « الكلينكس» وتطوى عليه

٥. توضع فى الطبق ويضاف الماء الى العينة وتترك لمدة ٢٤ ـ ٤٨ ساعة



٦. يؤخذ محلول الماء من الطبق فى منخل ٤٠٠ mesh وتصنف وتغسل من الخلف بالماء وتوضع فى انبوبة او كأس استعداداً للفحص

ثانياً : جذور ثانوية صلبة « جذور اشجار الفاكهه والموالح:

١- يؤخذ ١٠ جرام فقط من كل عينة ويفضل الجذور الرقيقة الرفيعة

٢- يتم تحضير طبق بلاستيك عميق وأيضا شبكة سلك . تضاف الشبكة السلك إلى الطبق وتوضع ورقة الكلينكس على الشبكة والطبق.

٣- يضاف ماء إلى ورقة الكلينكس عن طريق رشاش ضعيف حتى لا تتمزق ورقة الكلينكس.

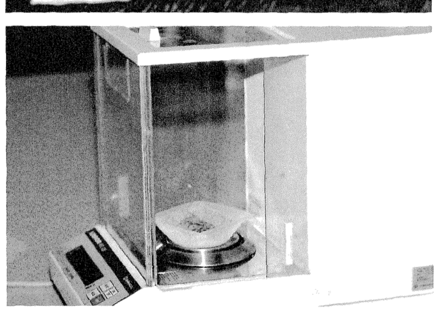
٤- توضع العينة في خلاط ويضاف إليها ٣/١ من حجم زجاجة الخلاط بالماء ويتم تشغيل الخلاط لمدة ٥٠ ثانية إلى دقيقة حسب نوع الجذر (التأكد من تفتيت الجذر).

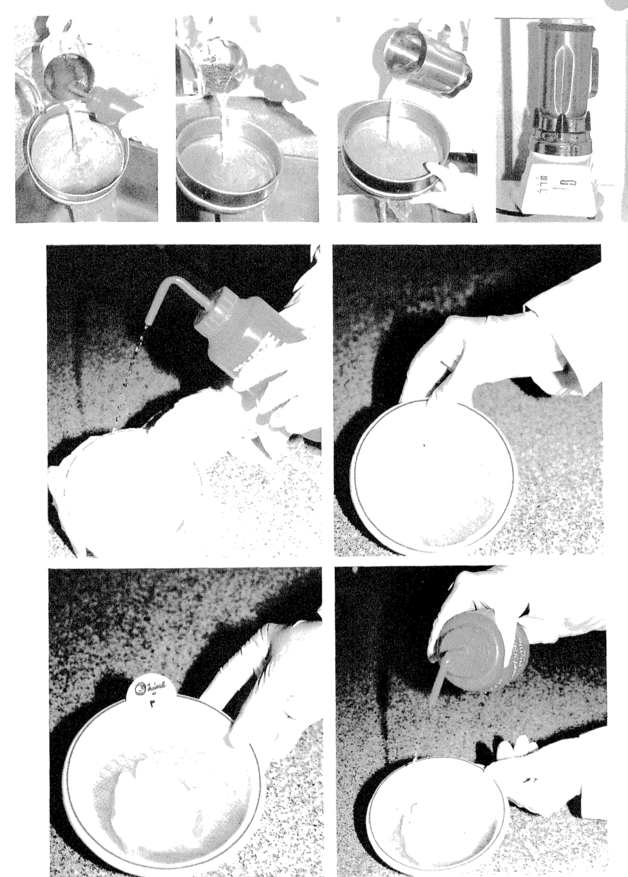
٥- يتم البدء في إعداد العينة وذلك عن طريق صب هذه العينة في المنخل المعد ويتم غسيل الخلاط من الداخل جيداً للتخلص من بقايا الجذور ويضاف إلى المنخل المناسب (Mesh 325). ويتم تجميع العينة في أحد أركان المنخل وتضاف محتويات المنخل في الطبق الذي تم إعداده سابقا. ولابد من التأكد أن الكمية كلها تم نقلها إلى الطبق المعد لذلك ، كذلك التأكد من أن العينة النباتية مغطاة تماما بالماء.

٦- يتم اغلاق ورقة الكلينكس على العينة ويضاف رقم العينة وتترك لمدة ٢٤-٤٨ ساعة في المعمل بعد ذلك يتم التخلص من ورقة الكلينكس وعليها الجذور وتصب محتويات الطبق في المنخل ثم إلى طبق بتري تمهيداً للفحص الميكروسكوبي لتحديد تعداد النيماتودا لكل نوع.









صباغة الجذور هامة جداً فى بعض الاحيان وخاصة لجذور اشجار الموالح وذلك لتحديد اعداد الاناث الناضجة وخاصة فى اشجار الموالح « نيماتودا الموالح » حيث ان اعداد هذه النيماتودا تحدد على الجذور نفسها ومن السهل عد هذه النيماتودا لبدء صباغة الجذور.

الطريقة المبسطة لصبغ الجذور

١- تقطع الجذور إلى قطع صغيرة وتنظف عن طريق غمس الجذور فى كلوركس لمدة ٤ دقائق (يخفف إلى نسبة ٢٪).

٢- يتم غسل الجذور للتخلص من بقايا الكلوركس لمدة دقيقة وبعد ذلك ينقع لمدة ١٥ دقيقة في ماء نظيف.

٣- توضع الجذور بعذ ذلك فى دورق يحتوي على ٣٠-٥٠ مل ماء.

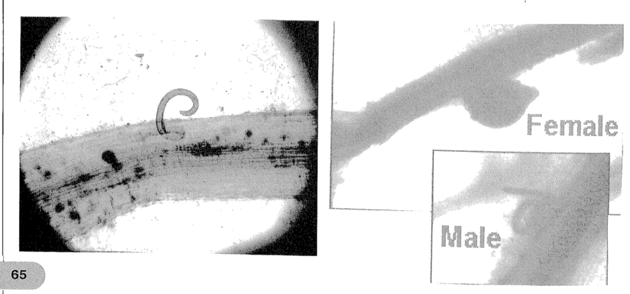
٤- يضاف ١ مل من صبغة الفوكسين الحامضية acid fuchsin (تحضر عن طريق ذوبان ٣,٥ جرام من acid fuchsion فى ٢٥٠ مل من حمض الخليك + ٧٥٠ مل من الماء المقطر distilled water).

٥- يغلى المحلول لمدة ٣٠ ثانية فى ميكروويف أو hot plate، بعد ذلك يترك ليبرد فى درجة حرارة الحجرة.

٦- تنقل الجذور بعد ذلك ٢٠-٣٠ مل فى الجليسرين

Acidified with a few drops of 5 N HCl

٧- يتم بعد ذلك فحص الجذور.



الطرق المستخدمة لتحديد نوع نيماتودا تعقد الجذور وأيضا السلالات المختلفة لها

أولا: استخدام طريقة العوائل المفرقة لنيماتودا الجذور (الصوب + المعمل)

(١) يتم الحصول على البيض من الجذور المصابة بالنيماتودا عن طريق وضعها في محلول ٠.٠٥٪ تركيز من كلوركس فى كأس وتحريكه بقوة لمدة ٣ دقائق.

(٢) يصفى المحلول في مصافى ٧٥-٣٢٥ ميكرون ويغسل بالماء العادى موضوعه في مصفاه ٤٠٠ ميكرون لمدى دقيقتين وذلك للتخلص من آثار الكلوراكس تماماً.

بعد ذلك يتم وضع ٥٠٠٠ بيضة تقريبا في بعض المحاصيل التي تستخدم في هذه التجربة حيث ثبت أن هذه المحاصيل لها تأثيرات مختلفة على الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور كما هو موضح فى الجدول ، أيضا يمكن تحديد تأثيره على كل سلالة من سلالات داخل النوع الواحد.

«**جدول١**» استخدام بعض النباتات للتفرقة بين الانواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور.

■ Cotton. Deltapine 61و tobacco :NC 95و pepper:Early California Wonderو watermelon: Charleston Grayو peanut: Florunnerو tomato: Rutgers , (–) indicates a resistant host: (+) a susceptible host

تأثير الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور (أيضا السلالات) على بعض المحاصيل:

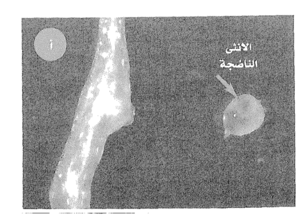
Meloidogyne Species and physiological races	أنواع المحاصيل المفرقة المستخدمة Differential Host Plants					
	Cotton القطن	Tobacco الدخان	Pepper الفلفل	Watermelon البطيخ	Peanut السوداني	Tomato الطماطم
M. incognita						
Race 1	–	–	+	+	–	+
Race 2	–	+	+	+	–	+
Race 3	+	–	+	+	–	+
Race 4	+	+	+	+	–	+
M. arenaria						
Race 1	–	+	+	+	+	+
Race 2	–	+	–	+	–	+
M. javanica	+	+	–	+	–	+
M. hapla	–	+	+	–	+	+

ثانيا: استخدام النموذج العجانى

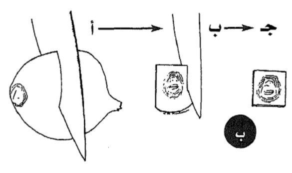
أ ـ فصل انثى نيماتودا تعقد الجذور من الجذر.

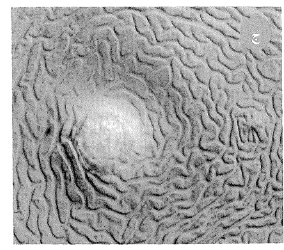
ب ـ قطع الجزء الخلفى من انثى النيماتودا والذى يحتوى على الفتحة التناسلية والفتحةالشرجية ووضعها على شريحة للفحص.

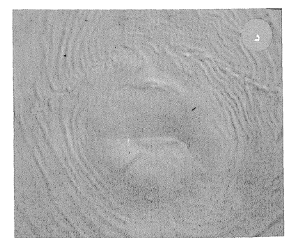
جـ ـ يوضح شكل الجزء السفلى لنيماتودا تعقد الجذور بأستخدام الميكروسكوب الالكترونى.



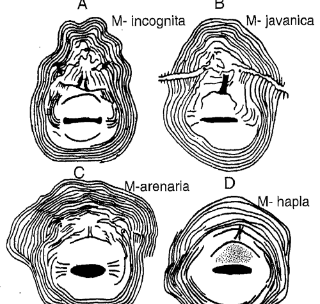
فصل الانثى الناضجة عن الجذر استعدادا لعمل النموذج







النموذج العجانى لنيماتودا تعقد الجذور بأستخدام الميكروسكوب الالكترونى.



النموذج العجانى لاشهر نيماتودا تعقد الجذور

استخدام البيولوجيا الجــزيئية للتعرف على النيماتـودا وانواعها المخــــتلفة لتحـــديد برنامج المقـــــاومة المناســـــــبة

للحصول على أحسن النتائج لمقاومة النيماتودا كان لابد من اللجوء إلى التطبيقات الحديثة وهى كل الطرق والتقنيات المختلفة **ومعناها التكنولوجيا الحيوية** Biotechnology التى تستخدم الخلية الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية أو ميكروبية لإنتاج مادة ذات فائدة أو تخليق كائن يحتوى على صفات وراثية مرغوبة أو التخلص من صفة وراثية غير مرغوبة. ومن أهم الطرق والتقنيات المستخدمة فى مجال النيماتودا زراعة الأنسجة والبيولوجيا الجزئية والهندسة الوراثية.

و**المقصود بالهندسة الوراثية** هو إنتاج نبات أو كائن حى مادته الوراثية تحتوى على جين جديد يتحكم فى ظهور صفة جديدة مرغوب بها أو خالى من جين ضار مسئول عن صفة غير مرغوب فيها حيث تعتبر طريقة التربية التقليدية لها عيوب من أهمها دمج المادة الوراثية كلها أثناء التزاوج بما تحتويه من جينات مرغوبة وغير مرغوبة، هذا إلى جانب الوقت الطويل والنتائج الغير أكيدة التى يمكن التوصل إليها بعد أعوام طويلة.

أما **المقصود بالخريطة الجينية** Gene mapping هو تحديد مكان وحدود الجين على الحامض النووى الكلى لأى كائن حى بما يحتويه من الجينات الفعالة أو الجينات الغير فعالة ويعتبر استخدام التقنيات الحديثة ودمجها فى برامج المكافحة المتكاملة كما فى مجال مكافحة النيماتودا هام للأسباب التالية:

١ ـ التعرف على أنواع النيماتودا المختلفة لتحديد النباتات المقاومة Resistant cultivars تحديدًا دقيقًا لأنه من الصعب إعطاء توصية باستخدام نوع معين من النباتات المقاومة دون التعرف الدقيق والكامل «على النيماتودا من حيث الجنس والنوع والفصيلة والسلالة».

٢ ـ تحديد الكم العددى من النيماتودا Population dynamics وذلك لأهميتها فى تحديد الإصابة بالنسبة للمحاصيل المختلفة.

٣ ـ لتطبيق المقاومة البيولوجية للنيماتودا.

٤ ـ لسرعة ودقة تحديد التداخل بين أنواع النيماتودا المختلفة فى الحقل الواحد.



٥ ـ عند التخطيط للدورات الزراعية والتى لابد فيها من التعرف الدقيق على أنواع النيماتودا المختلفة.

٦ ـ للتعرف على الجينات المقاومة فى النبات وإمكانية عزلها.

٧ ـ استخدام بعض طرق الهندسة الوراثية لإنتاج نباتات مقاومة للنيماتودا.

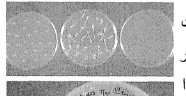
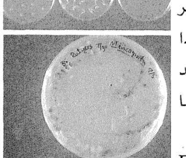
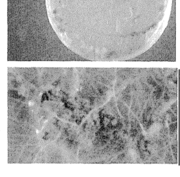
والأساس العلمى فى دور تقنيات البيولوجيا الجزيئية هو استخدام قطعة صغيرة من DNA يتراوح طولها من ٩ ـ ١٠ قواعد نيتروجينية للتعرف على مقطع أو مقاطع معينة من الـ DNA يتم تخليقها بصورة متكررة عن طريق إنزيم بلمرة خاص يسمى «تاك بوليميريز» Taq Polymerase ويعتمد ظهور التباين بين جزيئات الـ DNA للأفراد المختلفة على النتائج المتحصل عليها من التفاعلات الناتجة عن تقنية تسمى PCR (١) باستخدام التفريد الكهربائى فيكتشف التباين بظهور حزم Bands بصفات معينة فى بعض الأفراد واختفائها فى بعض الأفراد الأخرى.

وهناك نوع آخر من طرق يسمى RFLPS وهذا النوع من الدلائل يتوقف على التباين فى تتابعات القواعد المكونة للمادة الوراثية DNA من الأفراد المختلفة وهضمها بأحد إنزيمات القطع المتخصصة Restriction Enzymes ثم يتم تفريدها كهربائيًا فى وسط جيلاتينى Agrose gel electrophoresis وإظهار التباين الموجود فى عينات الـ DNA المختلفة باستخدام ما يسمى Probe وهو عبارة عن قطع من الـ DNA المرسوم.

وعند استخدام scar primer وهو عبارة عن مقطع محدد وخاص من الـ DNA لتوضيح الفرق بين الأنواع المختلفة لآفة معينة حيث إن scar primer متخصص لكل نوع من أنواع هذه الآفة.

كما يمكن استخدام RAPD_PCR لدراسة الاختلافات الوراثية الموجودة بين التجمعات المختلفة للآفات. ويعتمد ظهور التباين بين جزيئات الـ DNA للأفراد المختلفة على النتائج من تفاعل الـ PCR باستخدام التفريد الكهربائى فيكشف التباين عن ظهور حزم Bands بصفات معينة من بعض الأفراد واختفائها فى بعض الأفراد الأخرى وذلك بعد استخدام أنواع مختلفة من البادئات Primers .

وفى محافظة الفيوم تم لأول مرة على مستوى الجمهورية استخدام تكنولوجيا البيولوجيا

الجزيئية فى مجال النيماتودا وذلك لتحديد الاختلافات الوراثية لنيماتودا تعقد الجذور بالمحافظة والتى أدت إلى كسر المقاومة فى بعض أنواع الطماطم المقاومة لهذه النيماتودا حيث قامت مجموعة العمل بعمل مسح شامل لأماكن تواجد هذه النيماتودا بالمحافظة ولقد أثبتت عمليات المسح تواجدها على نطاق واسع فى ٩٧ منطقة على مستوى المحافظة.

وكان الاتجاه الصحيح إلى استخدام الـ DNA Markers وهو أفضل طرق الهندسة الوراثية للفصل بين الأنواع حيث يتم الاعتماد على الحامض النووى DNA الذى لا يختلف تركيبه باختلاف أطوار الآفة، خلال دورة الحياة الكاملة أو فى حالات الظروف المختلفة التى قد تمر بها الآفة.

ولذلك فإن الحامض النووى الـ DNA يعتبر ثابت.

وأن هناك نوعين من الدلائل الوراثية التى يمكن تطبيقها فى مجال النيماتودا

1 - Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLPS)

2 - Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPDS)

ويعتبر النوع الثانى من الدلائل الوراثية الأكثر شيوعًا فى مجال النيماتودا وذلك لأنها تعتمد على كمية ضئيلة من الـ DNA لإنتاج نسخ عديدة من قطع معينة بواسطة تقنية تسمى Polymerase Chain Reaction (PCR). ولقد استخدمت بتوسع كبير حيث إنها يمكن أن تعتمد على يرقة واحدة فقط أو نيماتودا واحدة فقط، وبذلك يمكن ضمان دقة وسلامة العينة والتعرف الحقيقى على النوع أو السلالة. ويمكن استخدام هذه الطريقة فى بعض الحالات كوجود عينة بها أنواع مختلفة من النيماتودا.

ومع التقدم المستمر فى مجال البيوتكنولوجى ظهر جهـاز تحليل وقياس درجة التمثيل الوظيفى للجينات فى الخلية Microarry Cene Expression وتعتبر بحوث الميكروارى نقلة كبيرة فى مجال بحوث المبيدات والمنتجات الزراعية والهندسية الوراثية لما له من قدرة فائقة فى معرفة درجة تمثيل الجينات فورًا داخل الخـلية وهو يوضح قدرة

الجين على تمثيل نفسـه داخل الخلية ويمكن عن طريق هذا الجهاز اسـتخدام آلاف الجينات على شريحة واحدة لمعرفة النتائج فورًا مما يوفر الوقت والجهد ويستخدم حاليًا فى مجال نيماتودا فول الصويا ونيماتودا القطن.

ولقد تم اتخاذ الخطوات التالية:

■اكثار النيماتودا فى الصوبه بطريقة نظيفة وسليمة للتأكد من نوع النيماتودا التى يتم فصل الـ DNA منها .

■ تؤخذ النيماتودا «السلالة النقية» من الصوبه ويتم اكثارها معمليا بطريقة زراعة الانسجه.

وتعتمد هذه الطريقة أساسًا على الخطوات التالية:

■ فصل الـ DNA وتنقيته. وتمر عملية الفصل بخطوات عديدة وإضافات لمواد كيماوية عديدة ولكل منها دوره الخاص فى تنقية الـ DNA .

■ التفريد على جهاز التفريد الكهربى Electrophoresis.

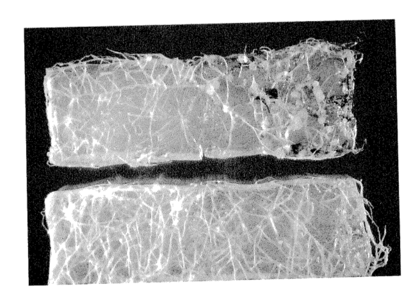
■ تحـديد نوع الدلائل الوراثية التى سوف تستخدم سواء كانت RAPDS أو RFLPS.

■ بعد استخلاص DNA الريبوسومى من كل مجموعة نيماتودية على حدا اجريت عدة تجارب متتالية للوصول الى الاختلافات الوراثية داخل مجموعات نيماتودا تعقد الجذور وذلك على النحو التالى:

- البدء بتجربة Internal Transcript Spacer ITS وهو عبارة عن منطقة معينة محصورة بين

The repeating array of Nuclear 18S and 28S ribossomal DNA Genes

The repeating array of Nuclear 18S and 28S ribossomal DNA Genes



تجهيز عينات النيماتودا فى الصوبه للصباغة واستعمالات البيولوجيا الجزيئية

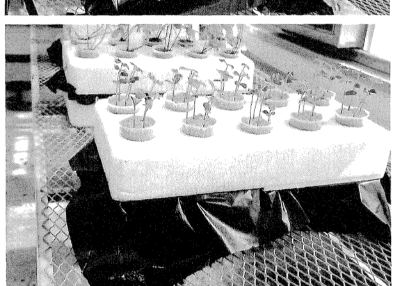


١. تزرع البذرة فى كوب بلاستيك او استرفوم به فتحة من اسفل وتملئ برملة بيضاء معقمة

٢. يخرج من قاع الكوب فتيل لتوصيل المياه الى الرمل

٣. تحضر صندوق استرفوم ويتم عمل فتحات بعدد الاكواب

٤. يوضع كمية من المياه فى صندوق آخر من الاسترفوم كما هو موضح بالصورة



٥. يتم اضافة الماء اسبوعياً فى الصندوق السفلى او عند الحاجه حيث يلامس الفتيل المياه الموجودة فى الصندوق السفلى لتوصيله الى النبات

ويستخدم ITS للتعرف على الأجناس المختلفة للنيماتودا، وذلك باستخدام نوعين من البادئات رقم ٥٣٦٧ وتركيبه

3 5TTGATTACGCCCTGCCCTTT وبادئ رقم ٥٣٦٨ وتركـــيبة 3

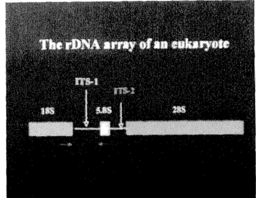
5 TTTCACTCAGCCGTT وتكون البداية دائمًا بهذه التجربة للتأكد من جنس النيماتودا قبل أى تجارب أخرى، حيث إن هذه التجربة يستخدم فيها النوعين السابقين من البادئات لإكثار منطقة الـ ITS من كل جنس من أجناس النيماتودا المختلفة وذلك لأن لكل جنس من الأجناس حزمة Band تميزها عن الأنواع الأخرى.

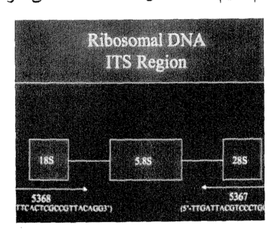
ولقد اتضح من تجربة الـ ITS أنها تعطى حزمة Band على مساحة ٧٦٠ bp فى حالة نيماتودا تعقد الجذور بينما فى حالة نيماتودا التقرح فإن ITS يعطى حزمة على مسافة ٦١٠ bp بينما نيماتودا التقصف يعطى حزمة عند ١٢٠٠ bp.

- بعد أن تم التأكد من أن العينات كلها لنيماتودا تعقد الجذور تم استخدام منتج الـ ITS فى نوع آخر يسمى RFLPS وهذا النوع يتوقف على التباين فى تتابعات القواعد المكونة للمادة الوراثية DNA من السلالات المختلة والتعرف على هذا التباين يتم عن طريق عزل وتنقية المادة الوراثية DNA من الأفراد المختلفة وهضمها بأحد إنزيمات القطع المتخصصة Restriction Enzymes.

- ثم يتم تفريدها كهربائيًا فى وسط جيلاتينى Agrose gel electrophoresis وإظهار التباين الموجود فى عينات الـ DNA المختلفة، ولقد تم استخدام **إنزيمات القطع**، وهى عبارة عن إنزيمات موجودة فى بعض أنواع البكتريا، وهى تبدأ فى تقطيع الـ DNA فى أماكن محددة، وإما أن يكون هذا القطع منتظم أو غير منتظم ولكن لكل إنزيم مكان محدد لقطع DNA.

- وقد أسفرت نتائج التجربة أنه عند استخدام إنزيم المتخصص Hind III أعطى حزمة



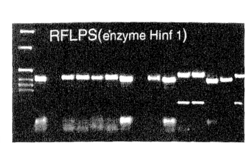


0 100 20 300 400 500 600 700 800

M.chitwoodi
M.incognita
M.javanica

• Hind III • Hinf I Dra I

Chitwoodi (positive control)	Hind III	560 bp - 200 bp
	Hind I	440 bp - 270 bp - 50 pb
	Eco R_I	760 bp
	Dra I	660 bp - 100 bp
M.incognita-M.javanica	Hind III	560 bp - 200 bp
	Hind I	440 bp - 320 bp
	Eco R_I	520 bp - 240 bp
	Dra I	220 bp - 200 bp - 180 bp-160 bp



قوية عند bp٥٦٠ وحزمة أخرى ضعيفة عند bp٢٠٠ وكانت هذه النتيجة مماثلة تمامًا لما تم الحصول عليه مسبقًا لنيماتودا تعقد الجذور *M.incognita* و *M. Javanica* وعند استخدام الإنزيم المتخصص Hinfi ظهرت حزمتان إحداهما bp٤٤٠ والأخرى bp٣٢٠ ، وعند استخدام الإنزيم المتخصص Dra 1 ظهر أربع حزم كالآتى:

. bp 160, 180, 200, 220

- ومن النتائج السابقة وتكرارها مع العينات المختلفة بالمحافظة اتضح أن نيماتودا تعقد الجذور فى جميع التجمعات الموجودة فى محافظة الفيوم إما أن تكون *M. incognita* أو *M. Javanica* لذا تم اللجوء إلى تجربة Scar primer للتفرقة بينهما.

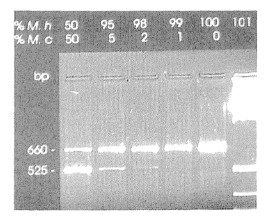
وهذه التقنية عبارة عن مقطع محدد وخاص من الـ DNA لنيماتودا *M. javanica* وهو يستخدم للتفرقة بينها وبى الـ *M. incognita* لذلك عندما استخدم هذا الـ scar مع عينات النيماتودا المختلفة من محافظة الفيوم لم تعط أى حزم، وهذا يدل على أن النيماتودا الموجودة فى المحافظة هى *M. incognita* وعند استخدام تجربة الـ Multiplex test وهو يستخدم للكشف عن الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور وذلك عندما يكون فى الحقل الواحد أكثر من نوع حيث يستخدم مجموعة من البادئات Primers لإثبات النسب المختلفة منها داخل هذا الحقل .

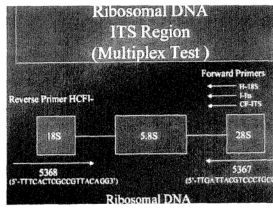
وعند استخدام تجربة العوائل المفرقة لتحديد ما إذا كانت الـ *M. incognita* الموجودة فى الفيوم تابعة لـ Race 1 أو Race 3 ولقد اتضح من نتائج هذه التجربة أن معظم التجمعات النيماتودية الموجودة فى هذه المحافظة تابعة لـ Race 1 ، وقليلاً منها يتبع Race 3 . وتعتبر طريقة الـ PCR_ RAPD أيضًا من الطرق الحديثة التى تستخدم حاليًا للتعرف على الاختلافات الوراثية الموجودة بين التجمعات المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور،

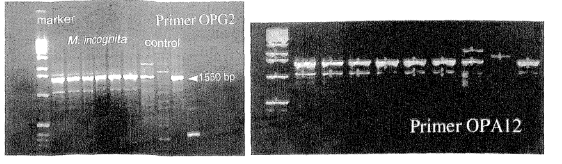
والأساس العلمى لهذه التقنية هو استخدام قطعة صغيرة من DNA يتم تخليقها بصورة متكررة عن طريق إنزيم بلمرة خاص يسمى تاك بوليميريز Taq Polymerase ويعتمد ظهور التباين بين جزيئات الـ DNA للأفراد المختلفة على الناتج من تفاعل الـ PCR باستخدام التفريد الكهربائى فيكشف التباين عن ظهور حزم Bands بصفات معينة فى بعض الأفراد واختفائها فى بعض الأفراد الأخرى.

ويعتبر OPG2 من أحسن البادئات التى تم استخدامها فى هذه التجربة حيث أنها أعطت حزم واضحة المعالم منتظمة بين تجمعات النيماتودا المختلفة، كما أظهر استخدام هذا البادئ أيضًا التباين فى ظهور الحزم Bands بصفة معينة فى بعض المجموعات النيماتودية واختفائها فى مجموعات أخرى حيث يمثل كل عمود من الأعمدة الموجودة فى مجموعة نيماتودية ولقد أمكننا استخدام هذه النتائج لعمل دراسة لكل التجمعات المختلفة الموجودة لنيماتودا تعقد الجذور الـ *M. incognita* بمحافظة الفيوم عن طريق رسوم شجرة النسب (Dendogram) وأيضًا لتحدد درجة القرابة بين هذه التجمعات والتى تعتمد على وجود أو عدم وجود Bands وذلك عند استخدام هذا البادئ، ويتم تفريغ هذه البيانات عن طريق جهاز Gel Documentation System الموجود فى المعمل. وذلك باستخدام رقمى صفر ليدل على عدم وجود Band ورقم واحد لوجود الـ Band وذلك فى نفس الـ Gel حيث إنه لضمان نجاح ودقة هذه التجربة لابد تكرارها ثلاث مرات على الأقل لضمان أن هذه الـ Bands دائمًا متواجدة من نفس البادئ.

- وبعد ذلك يتم استخدام الطرق الحسابية لقياس درجة التشابه (القرابة بين هذه التجمعات)







حيث أن ENXY = عدد الـ Band المتشابهة بين النوع أو الصنف X

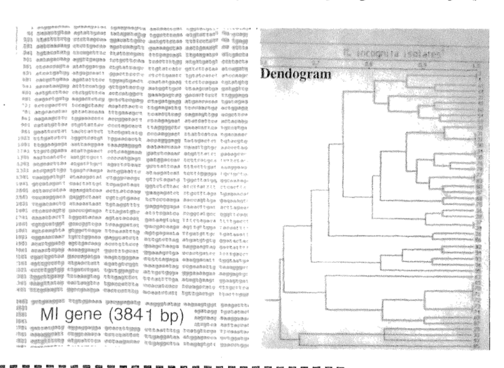
NX = عدد الـ Bands فى النوع أو الصنف Y

NY = عدد الـ Bands فى النوع أو الصنف Y

وعن طريق ذلك تم التوصل إلى وجود ١٠ مجموعات (Clusters) لكل من هذه التجمعات النيماتودية لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* الموجودة بمحافظة الفيوم. كما اتضح أيضًا أن هناك بعض التجمعات النيماتودية متشابهة تمامًا مثل مجموعة ٣ ومجموعة ٤ وجارى الآن توضيح العلاقة بين هذه المجموعات على المستوى الفعلى بالمحافظة.

ولقد تم الاستفادة من هذه النتائج بعمل دراسة أولية على جين المقاومة فى نبات الطماطم «جين MI » وهو جين مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور ولقد تم نقله عن طريق الهندسة الوراثية من أحد أنواع الطماطم البرية إلى بعض أنواع الطماطم التجارية Commercial Cultivares.

كما يمكن استخدامه فى بعض الجينات الأخرى.



بعض الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا وخطورتها في بعض المحاصيل الاقتصادية الهامة

المحصول	النيماتودا	دليل الخطورة عدد النيماتودا فى الوحدة ١٠٠ سم٣ من التربه: منخفض	متوسط	عالى	ملاحظات عامة
الموز	نيماتودا التقرح نيماتودا تعقد الجذور	أقل من ٩٠	٩٠ - ٢٥٠	أكثر من ١٠٠ أكثر من ٢٥٠	
الجزر	نيماتودا تعقد الجذور	صفر	١ - ٢٠	أكثر من ٢٠	تعتبر إصابة الجذور بعدد أقل من ٢٠ نيماتودا١٠٠ سم٣ إصابة بسيطة ومن الممكن أن تسبب أعراض بسيطة - خفيفة أيضا نيماتودا التقرح تسبب مشاكل عديدة ولذلك في هذه الحالة لابد من استخدام طريقة فعالة للتخلص من هذه الأعداد البسيطة عن طريق الطرق الزراعية وخدمة الأرض.
القرع		أقل من ٥٠	٥٠ - ١٤٠	أكثر من ١٥٠	خسارة في المحصول تقدر بـ ١٠٪ فقط في حالات الإصابة الشديدة.
الموالح	Tylenchulus *semipentranse* نيماتودا الموالح	أقل من ٥٠٠ (يرقه +ذكر)	٥٠٠-١٥٠٠ (يرقه +ذكر)	أكثر من ١٥٠٠ (يرقه +ذكر)	تؤثر نسبة الرطوبة بدرجة كبيرة على فقس البيض أيضا على حياة اليرقة والذكر ويجب أن نتذكر أن اعداد الاناث هى الاكثر اهمية على الجذور.
الخضروات الخيار البطيخ الكوسة	نيماتودا تعقد الجذور	أقل من ٥	٥ - ١٠	أكثر من ١٠٠	الخسارة في المحصول تتوقف إلى حد كبير على نوع التربة المناخ المحيط ، ويلاحظ أن المحاصيل الحولية تكون غالبا أكثر تأثراً بالإصابة مقارنة بالمحاصيل الأخرى
العنب	نيماتودا تعقد الجذور نيماتودا التقرح نيماتودا الموالح	أقل من ٤٠ أقل من ٤٠ أقل من ١٠٠	٤٠ - ٤٠٠ ٤٠ - ٤٠٠ ١٠٠ - ١٠٠٠	أكثر من ٤٠٠ أكثر من ٤٠٠ أكثر من ١٠٠٠	تحدث الكثير من التقلبات في أعداد النيماتودا ولذلك لابد من أخذ عينات أثناء الموسم وأيضا خلال فترة السكون.
البسلة	نيماتود السوق والابصال	أقل من ١٠٠	١٠٠ ژ ٦٠٠	أكثر من ٦٠٠	الخسارة الاقتصادية مرتفعة مع أعداد النيماتودا القليلة وخاصة خلال الخريف عندما تكون الأرض رطبة.
الطماطم	نيماتود تعقد الجذور	أقل من ٢	٢ ژ ٤٠	أكثر من ٤٠	الأعداد المنخفضة من النيماتودا يكون لها تأثير على نبات الطماطم ويكون تأثيرها واضحا في التربة الرملية مقارنة بالتربة الطينية.

المحصول	النيماتودا	دليل الخطورة عدد النيماتودا في الوحدة ١٠٠ سم٣ من التربة			ملاحظات عامة
		منخفض	متوسط	عالي	أيضا يلاحظ صغر حجم الثمار ولكن انتظام طريقة الري وتغذية النبات يمكن أن يؤثر على تأثير هذه النيماتودا على نباتات الطماطم.
النجيل	النيماتودا الواخزة والحلقية والخنجرية	أقل من ٥٠	٥٠-٢٠٠	أكثر من ٢٠٠	هناك عوامل كثيرة تؤثر على درجة تأثير هذه الأنواع من النيماتودا على حشائش الجولف مثل نوع الحشيشة المستخدمة طول قص الحشائش بصفة عامة تغذية الحشيشة أيضا وجود الكائنات الضارة الأخرى مثل الفطريات والبكتريا.

بعض الملاحظات الهامة على الجدول وتفسير لدليل الإصابة:

منخفض: لا يوجد تأثير واضح للنيماتودا على النبات.

متوسط: هناك تأثير واضح للنيماتودا على النبات خاصة في وجود مناخ مناسب لإكثار النيماتودا ، وفي هذه الحالة لابد من اللجوء السريع إلى العمليات الزراعية والحرث المستمر للتربة.

عالي: هناك تأثير واضح على النبات يصل إلى ٢٠٪ نقص في انتاجية المحصول وذلك يرجع إلى زيادة أعداد النيماتودا في التربة ، وهذه الزيادة تعتمد اعتماد كلي على توافر المناخ المناسب لإكثار النيماتودا في التربة ، أيضا عدم الاهتمام بالعمليات الزراعية فى التربة مثل قلة التغذية للنبات وأيضا عدم حرث التربة بصفة مستمرة. ووجود حشائش كثيرة في الأرض التى تعتبر أحيانا عائل جيد للنيماتودا.

بعض المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا

١ - المـــــوز

أعراض الإصابة النيماتودية في الموز

يعتبر محصول الموز من المحاصيل الهامة ، ويزرع حاليا بمساحات كبيرة في الأراضي المستصلحة الحديثه فى مصر.

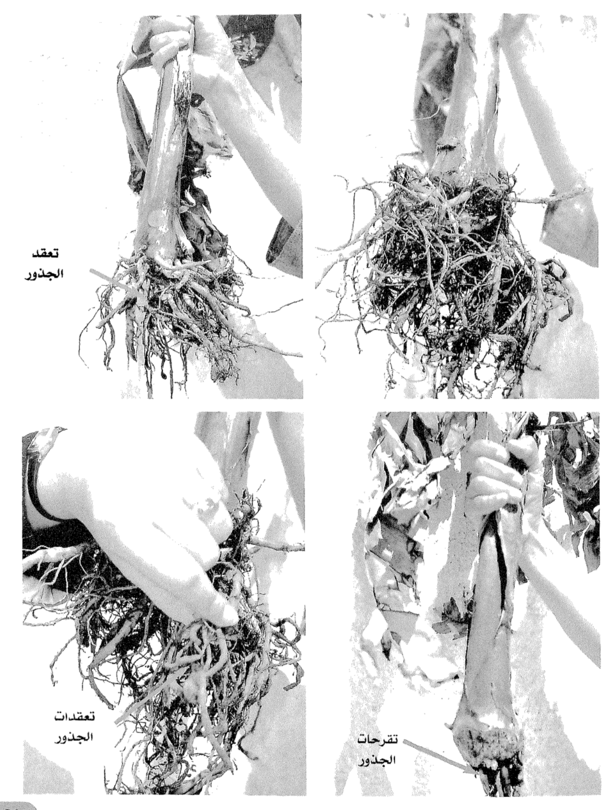
ولقد اتضح من المؤشرات أن الخسائر في محصول الموز من الممكن أن تصل من ٢٠-٤٠٪ نتيجة للإصابة النيماتودية.

نيماتودا التقرح تسبب خسائر كبيرة لهذا المحصول حيث تصيب هذه النيماتودا أنسجة البشرة والقشرة وتسبب ظهور بقع بنية في الجذور والريزومات ، بينما النيماتودا الحلزونية تسبب خسائر للألياف الموجودة في جذور النبات.

وفي حالة الأصابات الشديدة بهذه النيماتودا يؤثر ذلك على وزن سباطة الموز ، كما أن هذه النيماتودا تهاجم الخلايا الخارجية لقشرة الجذر وتتغذى عليها مما يسبب حدوث تقرحات بنية اللون. كما أن معظم الأشجار المصابة تكون معرضة لدخول الفطريات والبكتريا ولذلك فأنه من الممكن فصل الريزومات الصالحة ويفضل تنظيفها لأنها من الممكن أن تكون الاصابة فى الأنسجة السطحية فقط.

أما نيماتودا تعقد الجذور فهى تصيب الموز وتسبب ظهور العقد الجذرية على المجموع الجذرى للموز سواء كانت الجذور الأولية أو الثانوية مما يؤدي إلى تشوه هذه الجذور . أما في حالة إصابة شتلات الموز بهذه النيماتودا فإن ذلك يؤدي إلى ضعف شديدة لهذه الشتلات وموتها نظراً لضعف امتصاص المياه والعناصر الغذائية من التربة ولذلك فإن استخدام الشتلات السليمة هام لتقليل الخسارة في هذا المحصول ، كما أن تطهير الشتلات وتقليم الكورمة من الأجزاء المصابة هام في حالة الإصابة بهذه النيماتودا أو نيماتودا التقرح . وفي بعض الأحيان يمكن غمر الشتلات في ماء ساخن .

اصابات نيماتودا التقرح ونيماتودا تعقد الجذور على اشجار الموز



٢ - المــــوالح

٢- أعراض الأصابة النيماتودية فى الموالح

أهم أنواع النيماتودا التى تصيب الموالح هى:

1. *Tylenchulus semipenetrans*

والتى تسبب مرض التدهور البطئ .

ومن المهم جداً التعرف على مستوى وجود هذه النيماتودا قبل زراعة أشجار الموالح ، وعموما فهذه النيماتودا لا تسبب موت لأشجار الموالح ولكنها تسبب ضعفاً الأشجار ، ولذلك لابد من التأكد من مستوى النيماتودا فى التربة قبل البدء فى زراعة أشجار الموالح خاصة في الأراضى التى لها تاريخ في الاصابات النيماتودية.

ولقد لوحظ أحيانا أنه بإزالة أشجار الموالح يحدث انخفاض في المستوى التعددى لنيماتودا الموالح فى التربة ولكن تبقى قليلا منها مقاوم فى التربة لعدة سنوات.

ومن أهم أسباب تأثر أشجار الموالح بالنيماتودا هو المشاكل التي تسببها النيماتودا لخلايا الجذور التي تهاجم بعد ذلك بمجموعة من الأمراض البكتيرية والفطرية ولذلك فإن موت الجذور الثانوية التي تتغذى عن طريقها على مدار السنين يؤدي إلى صغر حجم الشجرة وضعفها مع اصفرار الأوراق وخلو أطراف الاشجار من الأوراق ويبدأ مرض الـ slow decline «التدهور البطئ» فى الظهور.

وأيضا هذه النيماتودا تؤثر في سير وانتاج المواد الكربوهيدراتية في أوراق أشجار الموالح وهذا يؤدي إلى حدوث عدم اتزان في التغذية النباتية في الشجرة المصابة خاصة مع ارتفاع نسبة الأملاح وتخزينها في الأوراق ومن هنا أيضا تحدث ما يسمى بعدم اتزان نسبة الأملاح في الأشجار ويظهر معه ما يسمى (بسمية الأملاح) ،وهي من العلامات الهامة للإصابة بمرض slow decline salt toxicity الناتج عن وجود نيماتودا الموالح بنسبة مرتفعة . وهناك علاقة طردية بين الاعداد النيماتودية في التربة والجذور على مقدار نقص حجم الشجرة والمحصول كما أن تطفل النيماتودا على الأنسجة يسبب ظهور مناطق متقرحة في الأنسجة حتى تموت وفي حالةالأصابات الشديدة تتدهور في النسيج البرنشيمى cortical paraenchyma.

كما ان نيماتودا التقرح تصيب اشجار الموالح بمرض Citrus Slwmp وتظهر اعراض الاصابة على شكل تقرحات على الجذور الثانوية ولكن هذه النيماتودا اقل فى اهميتها من نيماتودا الموالح.

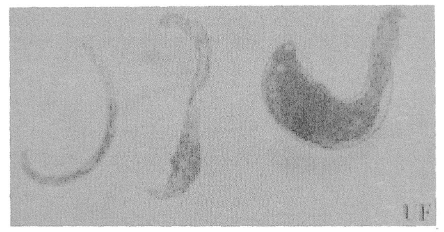
مقاومة النيماتودا:

١- استخدام المبيدات فى حالة الاصابات الشديدة .

٢- الاجراءات الزراعية : هامة جداً لمقاومة النيماتودا في الموالح مثل:

أ - أن تكون الأرض لها مستوى ماء أرضي منخفض «تحسين الصرف».

ب - استخدام مبيدات للقضاء على الحشائش أو جمع الحشائش بحرص للبعد عن الجذور الثانوية القريبة من سطح التربة.



الاطوار المحتلفة لنيماتودا الموالح



مقارنة بين شتلة موالح غير مصابة وشتلة مصابة توضح الفرق فى الحجم رغم تساوى العمر

اشجار موالح مصابة بمرض slow decline التهدور البطئ والمظهر الرئيسي للاصابة هو اختفاء الاوراق فى اطراف النموات الشجرية ..



٣ - التين

اعراض الإصابة النيماتودية فى التين

ومن أشهر الأنواع التي تصيب التين نيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الخنجرية.

علامات الإصابة:

١- قلة المحصول وضعف النمو.

٢- قابلية الاشجار المصابة بالنيماتودا للعوامل الجوية الغير مناسبة مثل قلة المياه وارتفاع درجات الحرارة.

٣- انخفاض معدل تواجد الجذور الثانوية والتغذية.

٤- ظهور التعقدات الجذرية بوضوح على الجذور.

٥- النيماتودا الخنجرية تسبب ظهور عقد صغيرة في منطقة القمة النامية للجذر.

٤ - الفاكهة ذات النواه الحجرية

اعراض الإصابة النيماتودية على الخوخ ـ البرقوق مقاوم ,

تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من أشهر الأنواع التي تصيب هذه المجموعة من الاشجار . ومن أهم علامات الأصابة هي ظهور أورام على الجذور وخاصة في منطقة استطالة الجذور وفي بعض الأحيان تظهر تفرعات في الجذور وهذا يؤدي إلى تقزم الأشجار وقلة النمو وضعفها.

كما تصيب هذه الاشجار ايضا نيماتودا التقرح مسببه ظهور تقرحات على الجذور تزداد رقعتها مع شدة الإصابة وهذا يؤدي إلى دخول أنواع كثيرة من البكتيريا والفطريات إلى الجذور المصابه مسببة هلاك هذه الأنسجة مما يؤدي لضعف نمو الأشجار.

أيضا أثبتت الدراسات أن النيماتودا الحلقية تؤثر تأثيراً كبيراً على هذه الأشجار خاصة أشجار الخوخ حيث يؤدي تطفل هذه النيماتودا إلى ظهور تقرحات شديدة على الجذور وتهاجم هذه التقرحات بأنواع كثيرة من البكتيريا والفطريات مسببة قصر حياة شجرة الخوخ أيضا النيماتودا الخنجرية تصيب أشجار الخوخ مسببة كثير من الأمراض الفيروسية حيث أن لها القدرة على نقل الفيروسات.

٥ - التفاح والكمثرى

أعراض الإصابة النيماتودية على التفاح والكمثرى

تعتبر نيماتودا التقرح من أشهر الأنواع التي تصيب أشجار التفاح. وهذه النيماتودا تسبب تقزم شديد للمجموع الخضري والى تساقط البراعم الزهرية والعقد الحديثة مما يؤثر على انتاجية المحصول أما في أشجار الكمثرى فإن هذه النيماتودا تسبب ظهور تقرحات بنية اللون على الجذور.



٦ - العائلة القرعية

أعراض الإصابة النيماتودية على الكنتالوب - الكوسة - الخيار - البطيخ

من أشهر أنواع النيماتودا التى تصيب هذه المحاصيل نيماتودا تعقد الجذور نظراً للمدى العوائلى الواسع لهذه النيماتودا حيث أن معظم أنواعها يصيب القرعيات والنباتات المصابة تصاب بالتقزم والإصفرار ، وإذا كانت الإصابة في عمر البادرة فانها تموت ، كما أن الثمار تكون صغيرة فى الحجم وغير قابلة للتسويق في حالة الإصابة الشديدة بهذه النيماتودا . كما أن نيماتودا القطن تصيب العائلة القرعية وخاصة الكنتالوب.

٧ - العائلة الصليبية

أعراض الإصابة النيماتودية على (الكرنب - القرنبيط - اللفت - البروكلى)

أهم الأعراض ١- اصفرار النبات. ٢- صغر حجم الأوراق.

٣- ضعف المحصول. ٤- ظهور العقد الجذرية على الجذور.

٥- تقصف الجذور.

لابد من تحديد شدة الإصابة قبل زراعة المحصول خاصة أن هذه المحاصيل موسمية وتتأثر بالاصابة النيماتودية مما يؤثر على تسويق المنتج ، لذلك لابد أن تأخذ عينات في نهاية موسم الزراعة الذي يسبق زراعة هذه المحاصيل لأن فى هذا الوقت يكون تعداد النيماتودا في أعلى معدل وحيث أن منطقة الجذور تكون على بعد ١٥-٢٥سم لذلك لابد أن تكون أخذ العينات على هذا المسافة. وأن تكون نسبة الرطوبة معتدلة (تجنب الأرض الجافة أو الأرض ذات الرطوبة الزائدة).

٨ - العائلة الباذنجانية

أعراض الاصابة النيماتودية على (الطماطم - الباذنجان)

من أشهر أنواع النيماتودا التى تصيب هذه المحاصيل وتسبب خسائر كبيرة له هو نيماتودا تعقد الجذور.

ومن علامات الإصابة:

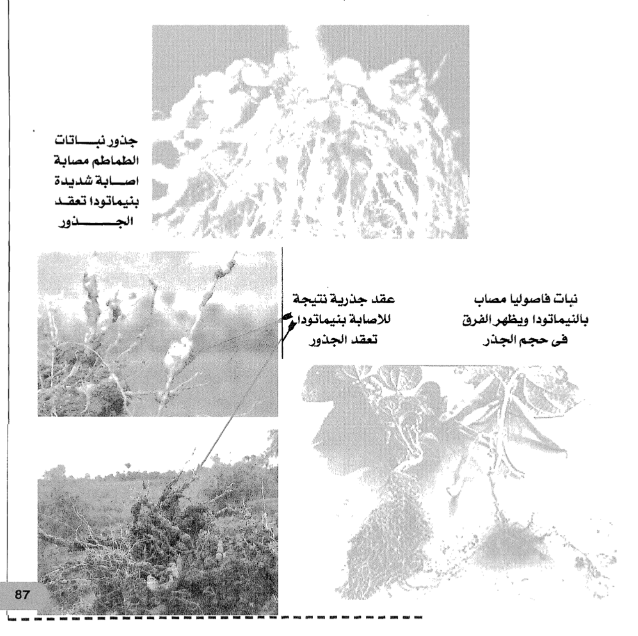
١- موت البادرات.

٢- ظهور تعقدات جذرية.

٣- ضعف النبات وإصفراره.

٤- إذا كانت الإصابة شديدة فإن المحصول يتأثر تأثيراً شديداً وتكون الثمار صغيرة مما يؤثر على تسويق المنتج.

المقاومة: أفضل الطرق هى استخدام الأصناف المقاومة.



جذور نباتات الطماطم مصابة اصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور

عقد جذرية نتيجة للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور

نبات فاصوليا مصاب بالنيماتودا ويظهر الفرق فى حجم الجذر

٩- الكرفس

أعراض الإصابة النيماتودية فى الكرفس

تقزم النبات و عدم قدرةالنبات على الوقوف (ضعف الساق) - ذبول النبات.

ولذلك ينصح عند ملاحظة هذه الأعراض بأخذ عينات من الحقل إلى أقرب معمل.

المقاومة: ١- يفضل نظام الدورة الزراعية بإستخدام محاصيل التغطية.

٢- يفضل الحرص وعدم استخدام أى أدوات ملوثة بالنيماتودا.

٣- لا توجد أى أنواع مقاومة Resistant cultivars للنيماتودا في الكرفس.

١٠ الفلفل

أعراض الإصابة النيماتودية فى محصول الفلفل

من أهمل المحاصيل التى تزرع فى الأراضى المستصلحة للاستخدام المحلى والتصدير.

علامات الإصابة:

١- فى حالة الإصابة الشديدة يحدث نقص كبير فى المحصول ، يحدث رقاد للنبات نظراً لاختفاء الجذور الثانوية التى تساعد على التغذية وتثبيت النبات فى التربة.

٢- ذبول النباتات.

٣- تقزم النبات وظهور تقرحات.

٤- تكون النباتات أكثر قابلية للتعرض للإصابة الفطرية أيضا نقص المياه أو ارتفاع درجات الحرارة يؤثر على المحصول تأثيراً كبيراً.

٥- ظهور التعقدات النيماتودية على الجذور.

المقاومة:

تتوقف على التعداد النيماتودي وفي حالة الاعداد العالية يمكن استخدام الآتي:

١- الدورة الزراعية لا تصلح وذلك لان نيماتودا تعقد الجذور ذات مدى عوائلي واسع.

٢- التشميس مع التقليب المستمر للأرض.

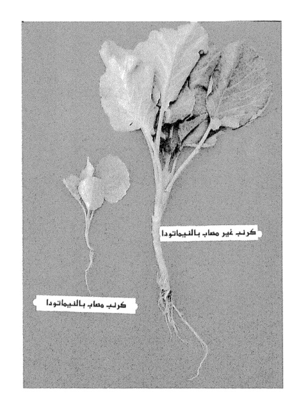
٣- استخدام الاصناف المقاومة.



حقل كرنب غير مصاب



حقل كرنب مصاب بالنيماتودا ويلاحظ خلو بعض المناطق من بادرات الكرنب



تقزم بادرات الكرنب من اهم علامات الاصابة بالنيماتودا حيث تؤثر النيماتودا الحلزونية على النمو الطبيعى لبادرات هذا المحصول



نبات كرفس مصاب اصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور

١١ - الجزر والخس

أعراض الإصابة النيماتودية في الجزر:

١- ظهور الأصابة فى الحقل على شكل ظهور بقع خالية من النباتات

٢- الجذور المصابة تظهر على شكل غير منتظم تخرج من شعيرات جذرية رفيعة تحتوى على أعداد كبيرة من التعقدات الجذرية الصغيرة.

٣- فى حقول الخس أيضا تختفي النباتات تماماً في بعض المناطق أو يكون نموها ضعيف.

٤- يحدث نقص في وزن الجذور إلى ٥٠٪ فى الجزر بينما يحدث ٧٠٪ نقص في وزن الخس .

المقاومة: استخدام الدورة الزراعية مع بعض أنواع محاصيل التغطية مثل:

1. Rye grass 2. barley 3 .Oats 4. Sudan grass 5.Annal rye grass

المقاومة: استخدام الدورة الزراعية خاصة من محاصيل التغطية.

١٢ - الزيتون

أعراض الإصابة النيماتودية فى الزيتـون

يظهر على الاشجار مظاهر الضعف خاصة فى الأراضي الرملية أيضا يلاحظ أن حجم الزيتون يكون أصغر من الحجم الطبيعى تقزم الاشجار.

المقاومة: استخدام محاصيل التغطية والرى المنتظم واستخدام المبيدات قبل الزراعة استخدام شجيرات خالية من النيماتودا.

علامات الإصابة:

١- تقزم النبات واصفراره.

٢- تبقعات وموت النباتات.

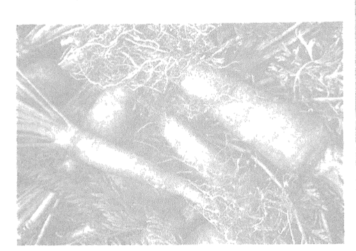
٣- ظهور التورمات على الجذور .

٤- ظهور الكتل الجيلاتينية على الجذور الصغيرة على شكل تكتلات.

٥- ظهور جذور قصيرة أيضا ظهور تشققات على الثمرة فى حالة الاصابة بنيماتودا التقصف.



جذور الجزر المصابة بنيماتودا تعقد الجذور حيث تظهر على شكل غير منتظم تخرج من شعيرات جذرية رفيعة تحتوى على تعقدات جذرية



ظهور التعقدات الجذرية على جذور الجزر نتيجة للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور



جذر نبات الخس مصاب بنيماتودا تعقد الجذور ويظهر على الجذر التعقدات الجذرية



حقل خس مصاب بنيماتودا تعقد الجذور ويظهر خلو مناطق من اى بادرات نتيجة لشدة الاصابة النيماتودية

١٣- الثوم والبصل

اعراض الإصابة النيماتودية في الثوم والبصل

تعتبر نيماتودا السوق والأبصال من أهم أنواع النيماتودا التي تصيب الثوم والبصل ، وهي تقوم باختراق النبات في سن مبكرة أثناء عملية الإنبات وتقوم بتحطيم الأنسجة تماما حيث أنها تتحرك بسرعة في هذه الأنسجة بحثا وراء الغذاء ، وتبدأ في امتصاص محتويات الخلية وتبدأ في إفراز بعض الافرازات من غدد المرئ وهي التي تسبب تدمير هذه الخلايا وانكماشها.

اعراض الإصابة:

١- النباتات المصابة بنيماتودا السوق والابصال يظهر فيها التحطيم الكامل للأنسجة وظهوره بالشكل الاسفنجي الهش.

٢- تقزم النباتات مع ملاحظة أن الأوراق صغيرة في الحجم مع وجود تبقعات صفراء إلى بنية اللون.

٣- أنسجة البصلة تكون هشة وطرية عند منطقة العنق وتتحول تدريجيا إلى اللون الرمادي وفي حالة وجود العوامل الجوية الجافة يلاحظ ظهور انفصال الأوراق الحرشفية عن بعضها أما في حالة توافر العوامل الرطبة فإن ذلك يساعد على دخول البكتيريا والفطريات إلى النبات وهذا يؤدي إلى البدء في ظهور التعفن والأنسجة الطرية وتبدأ ايضا ظهور التحلل على الأنسجة النباتية وخاصة في منطقة البصلة (Blub).

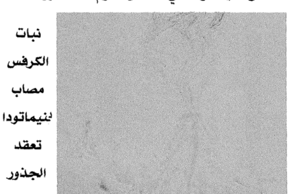
المقاومة:

لابد من التعرف على تاريخ هذا الحقل حيث أن نيماتودا السوق والأبصال محدودة لهذه العوائل لذلك في حالة وجود هذه النيماتودا في الحقل فإنه يمكن استخدام نظام الدورة الزراعية وزراعة الجزر أو الخس.

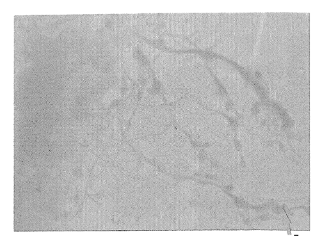
- يمكن أن يستخدم الماء الساخن للقضاء على النيماتودا في مشاتل الثوم عند الزراعة.



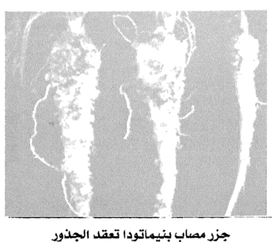
ظهور أعراض الاصابة على البصل نتيجة للاصابة النيماتودية



نبات الكرفس مصاب بنيماتودا تعقد الجذور



التعقدات الجذرية مع الشعيرات الثانوية النامية



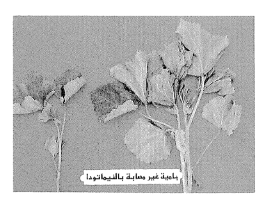
جزر مصاب بنيماتودا تعقد الجذور



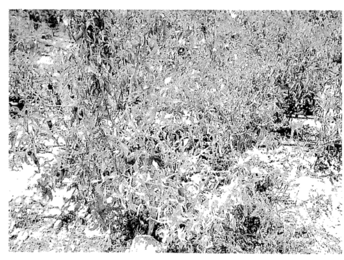
جذور طماطم مصابة بنيماتودا تعقد الجذور



بطاطس مصابة بنيماتودا
البطاطس



مقارنة بين بادرت نبات البامية المصابة بنيماتودا
تقصف الجذور ببادرت سليمة لنفس العمر



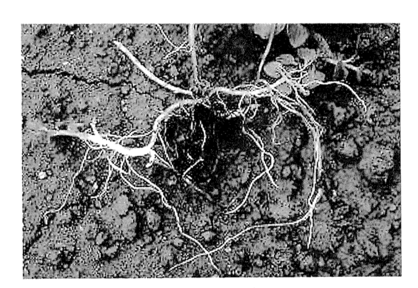
فلفل حريف مصاب بنيماتودا تقصف الجذور مما يؤدى الى ضعف
واصفرار وذبول المجموع الخضرى وايضا قلة المحصول

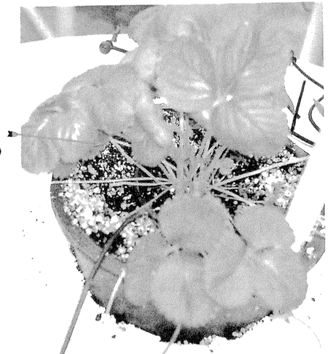
١٤- الفراولة

اعراض الإصابة النيماتودية في الفراولة

من أشهر أنواع النيماتودا التي تصيب الفراولة نيماتودا البراعم والأوراق وهي تغزو أنسجة النبات وتتغذى على السطوح الخارجية للأوراق في البراعم النامية مما يسبب تجعد وتشوه الأوراق ، وهذا يؤدي إلى موت البراعم الثمرية مما يؤثر على انتاجية المحصول ، كما أن هذه النيماتودا تسمح بدخول أنواع كثيرة من الفطريات والبكتيريا التي تؤدي إلى هلاك المحصول. كما أن نيماتودا التقرح تهاجم نبات الفراولة وتسبب ضعف الجذور وتلونها باللون البنى كما يحدث تقزم في النباتات وانخفاض انتاجية المحصول وزيادة حساسية النبات لعوامل الجفاف . وتصيب نيماتودا تعقد الجذور الفراولة ولكن نوع واحد فقط وهو *M.hapla* وهذا النوع لا يوجد فى مصر نظراً لأنه يفضل المناخ البارد.

ولقد وجد أيضا أن النيماتودا الخنجرية تسبب تشوه وتورم أطراف الجذور وهى ضارة جدا فى اعدادها القليلة ايضاً يؤدى إلى تدهور زراعات الفراولة ، أيضا النيماتودا الحلزونية تصيب الفراولة وتسبب مشاكل للمحصول فى حالة الأعداد الكبيرة.





بادرة فراولة مصابة بنيماتودا تقرح الجذور .. والاصابة فى سن مبكرة تؤدى الى تدهور وموت البادره



شتلة نبات الفراولة مصابة بنيماتودا التقرح

١٥ - الذرة

اعراض الإصابة النيماتودية فى الذرة

١- تقزم النبات.

٢- اختفاء النباتات من بعض الأماكن في حقول الذرة (خاصا في عمر البادرة).

٣- تقصف الجذور مما يؤدي إلى عدم تمكن النبات من الوقوف وسرعان ما يموت.

٤- ظهور تقرحات على الجذور.

١٦ - البرسيم

اعراض الإصابة النيماتودية فى البرسيم

تعتبر من أنواع النيماتودا التى تتغذى على أجزاء من النبات فوق سطح التربة ومن السهل ملاحظة الإصابة بالنيماتودا في بداية موسم الربيع ويلاحظ ظهورأماكن خالية تماما من النباتات بالحقول ، كما يلاحظ أيضا صغر حجم الأوراق وتسمى (*mousetear*) أيضا تكون ذات المظهر المنكمش ويلاحظ أن منطقة الـ crowns تكون متضخمة وفي حالة الإصابة الشديدة يظهر مجموعة سيقان رفيعة بيضاء اللون (White flagging) . ومن أهم ما تتميز به هذه النيماتودا انها يمكن أن تعيش لفترات طويلة في مكان جاف مثل البذور والحشائش (hay) كما يمكن أن تنتقل من الأماكن المصابة إلى الأماكن السليمة عن طريق مياه الأمطار والري أو الرياح الشديدة أيضا متبقيات النباتات أيضا يمكن أن يكون الآلات وأيضا الإنسان له علاقة بانتقال النيماتودا من المكان المصاب إلى المكان السليم.

المقاومة:

١- الدورة الزراعية وذلك باستخدام الحبوب الصغيرة ، السورجام ، الذرة ، القطن وأيضا فول الصويا. ٢- استخدام بعض المبيدات بالمعدلات الموصى بها.



اختفاء صفوف كاملة من بادرات الذرة نتيجة للاصابة الشديدة بنيماتودا تقصف الجذور ونيماتودا التقرح



جذور ذرة مصابة بنيماتودا تقصف الجذور



ظهور التقرحات على جذور وسيقان البرسيم نتيجة للاصابة بنيماتودا تقرح الجذور

١٧ - الفول السودانى

أعراض الإصابة النيماتودية فى السودانى

وتكثر هذه الأنواع خاصة في الأراضي الخفيفة والرملية ويلاحظ أنه من الصعب تحديد الإصابة النيماتودية في السوداني حيث أن الجزء المصاب وعلامته تكون تحت سطح التربة بينما الأعراض فوق سطح التربة فأنها متشابهه مع كثير من علامات الاصابة الأخرى مثل نقص الغذاء انخفاض بعض الأمراض الفطرية أيضا تأثير الجفاف الشديد على التربة.

أعراض الإصابة:

١- ظهور الاصابة على شكل بقع فى الحقل أى مناطق لا يظهر فيها أى نبات.

٢- ظهور العقد على الجذور وأيضا على حبة السودانى وهى صغيرة مستديرة غالبا.

٣- انخفاض نسبة ظهور الجذور الثانوية بينما الجذور والتى ظهرت تكون متقزمة بنية اللون كما يظهر أيضا التعقدات على السطح الخارجى للقرون.

المقاومة: لأبد من أخذ عينات قبل البدء في زراعة السوداني وذلك بغض النظر عن نوع المحصول السابق.

(١) الدورة الزراعية:

يمكن استخدام الذرة ، الحبوب الصغيرة ، السورجام ، القطن ، حيث أن هذه المحاصيل عائل فقير لنيماتودا تعقد الجذور التى تعتبر من أهم الأنواع التي تصيب السوداني أيضا هناك أنواع من الحشائش التى تستخدم فى علائق الحيوانات مثل حشيشة برمودة grass Bermuda Coastal ، وذلك لمــدة من ٢-٣ سنة أيضا هنـاك أنواع من محاصيل التغطية يمكن استخدامها في دورة الزراعية الصيفية مثل السورجام .

(٢) المقاومة الكيماوية: تستخدم فى حالة وجود نيماتودا التقرح ونيماتودا تعقد الجذور بأعداد كبيرة.

(٣) مواعيد الزراعة: استخدام الأنواع التى تصل إلى مرحلة النضج مبكراً.

التعداد النيماتودى

وعلاقته بطرق المقاومة

فى انواع التربة المختلفة

المحصول المزروع : القطن

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا في التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
نيماتودا القطن Reniform *Rotylenchulus reniformis*	١-٤٩ ٥٠-٧٤٩ +٧٥٠	١-٤٩ ٥٠-٧٤٩ +٧٥٠	١-١٥ ١٦-١٤٩ +١٥٠	أ ب جـ
النيماتودا الرمحية Lance *Hoplolaimus spp*	١-١٩٩ ٢٠٠-٢٤٩	١-٢٤٩ ٢٥٠-٣٤٩ +٢٥٠	١-٦٩ ٧٠-٨٩ +٣٥٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella sp.*	١-٣٩٩ +٤٠٠	١-٥٩٩ +٦٠٠	١-١٣٩ +١٤٠	أ ب
نيماتودا تعقدالجذور Root knot *Meloidogyne cognita*	١-٤٩ ٥٠-٩٠ +١٠٠	١-٩٩ ١٠٠-١٢٩ +١٣٠	١-١٦ ١٧-٣٩ +٤٠	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٤٩ ٥٠-٩٩ +١٠٠	١-٧٩ ٨٠-١٤٩ +١٥٠	١-١٦ ١٧-٣٢ +٣٣	أ ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Helicotylenchus spp.*& *Scutellonema spp.*	١-٧٩٩ +٨٠٠	١-٩٩٩ +١٠٠٠	١-٢٦٤ +٢٦٥	ب جـ
نيماتودا التقزم Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٥٩٩ +٦٠٠	١-٧٩٩ +٨٠٠	١-١٩٩ +٢٠٠	ب جـ

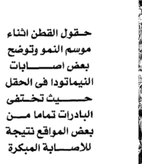
● **عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.**

●● **أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.**

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

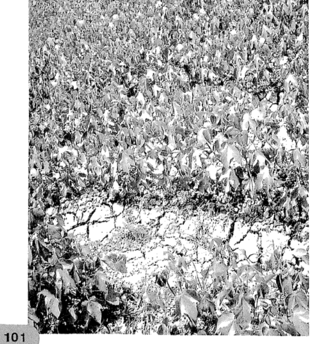
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

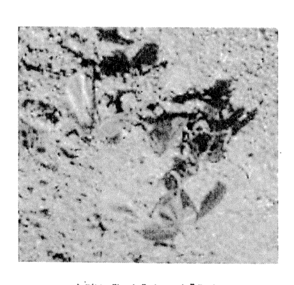




حـقول القطن اثناء موسم النمو وتوضح بعض اصـــابات النيماتودا فى الحقل حـــيث تخـتفى البادرات تماما مـــن بعض المواقع نتيجة للاصـــابة المبكرة







بادرة قطن مصابة بنيماتودا القطن

المحصول المزروع : القمح

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة - عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٤٩٩ +٥٠٠	١-٤٩٩ +٥٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	ب ج
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella spp.*	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-١٢٩ +١٣٠	ب ج
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ +١٠٠	١-٧٩ +٨٠	ب ج

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظة هامة:

■ كل أنواع النيماتودا التى تصيب القمح تعتبر هامة بالنسبة لهذا المحصول خاصة فى الأراضى الرطبة ، كما أن وجود نوعين معا يؤدى إلى خسارة فى المحصول.

■ يفضل أخذ عينات فى نهاية موسم الحصاد ولكن إذا أخذت عينات فى أى قت بعد ذلك فانها تعطى نتائج غير صحيحة لأن هناك بعض أنواع النيماتودا تكون في التربة على صورة بيض وهذا لا يمكن حصره أثناء عمليات فحص العينات النيماتودية لذلك يفضل أخذ العينات وفحصها أثناء الموسم وفى نهايته.



بذور القمح التى تحتوى على النيماتودا



جذور بادره مصابة
بنيماتودا التقرح



سنابل القمح المصابة بنيماتودا القمح

المحصول المزروع : الذرة

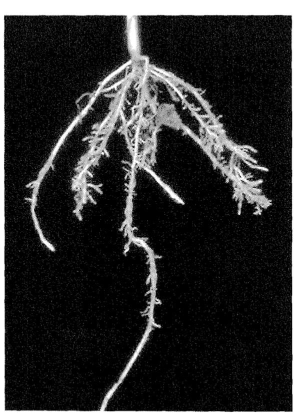
نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع●	
النيماتودا الرمحية *Hoplolaimus*	١-٤٩ +٥٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
Dagger الخنجرية *Xiphinema spp.*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٣٩٩ +٤٠٠	١-٧٩ +٨٠	ب جـ
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella sp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٥٩٩ + ٦٠٠	١-١٩٩ + ٢٠٠	أ ب
Reniform نيماتودا القطن *Rotylenchulus reniformis*	١-٤٩ ٥٠-٧٤٩ + ٧٥٠	١-٤٩ ٥٠-٧٤٩ + ٧٥٠	١-١٥ ١٦-١٤٩ + ١٥٠	أ ب جـ
knot Root نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*	١-٤٩ ١٥٠-٢٩٩ + ٣٠٠	١-١٩٩ ٢٠٠-٣٩٩ + ٤٠٠	١-٤٩ ٥٠-١٤٩ + ١٥٠	أ ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus spp.*	١-٢٩ ٣٠-٧٩ + ٨٠	١-٩٩ ١٠٠-١٤٩ + ١٥٠	١-١٦ ١٧-٣٩ + ٤٠	أ ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية *Scutellonema spp.*& *Helicotylenchus spp.*	١-٤٩٩ + ٥٠٠	٦٩٩ + ٧٠٠	١-١٩٩ + ٢٠٠	ب جـ
Stubby root تقزم الجذور *Paratrichodorus minor*	١-٩ ١٠-٣٠ +٤٠	١-٤٩ ٥٠-٧٩ +٨٠	١-٣ ٣-١٣ +١٤	أ ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp.*	١-٤٩٩ + ٥٠٠	١-٩٩٩ + ١٠٠٠	١-٢٤٩ + ٢٥٠	ب جـ

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

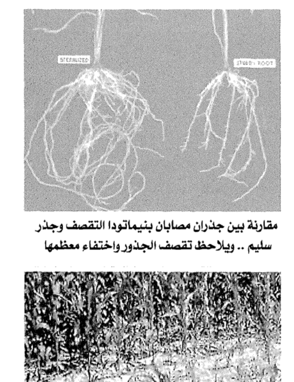
•• أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظة هامة:

تعتبر كل أنواع النيماتودا الموجودة هامة اقتصادية خاصة في الأراضي الرملية ، معظم المقاومة تأخذ بناء على الأعداد النيماتودية أثناء وفي نهاية الموسم والعينات التي تؤخذ أثناء الشتاء تعتبر غير معبرة للأعداد النيماتودية في التربة.



جـــذر ذرة مصـــابة بالنيماتودا الخنجرية



مقارنة بين جذران مصابان بنيماتودا التقصف وجذر سليم .. ويلاحظ تقصف الجذور واختفاء معظمها

حقل ذرة يلاحظ فيه اختفاء كثير من البادرات فى الحقل ولذلك تظهر الاصابة النيماتودية على شكل بقع فى الحقل تختفى فيها النباتات تماماً

المحصول المزروع : الفول السودانى

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة رملية إلى طفل رملية	 طفل طينية إلى طينية	 قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-٤٩ +٥٠	١-٧٩ +٨٠	١-١٦ +١٧	ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella sp.*	١-٤٩ + ٥٠	١-٧٩ + ٨٠	١-١٦ + ١٧	أ ب
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus brachyurs*	١-٧ ٨-٢٤ + ٢٥	١-١١ ١٢-٣٩ + ٤٠	١-٢ ٣-٧ + ٨	أ ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne arenaria*	١-٤٩ +٥٠	١-٩٩ +١٠٠	١-١٦ +١٧	ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Scutellonema spp.*& *Helicotylenchus spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-١٩٩ + ٦٥	ب جـ
النيماتودا اللاسعة Sting *Belonolaimus longicaudatus*	١-٧ +٨	غير معنوى	١-٣ +٤	ب جـ
تقزم الجذور Stubby root *Paratrichodorus minor*	١-٤٩ +٥٠	١-٧٩ +٨٠	١-١٦ +١٧	ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملاحظات هامة:

- تعتبر نيماتودا تعقد الجذور M.incognita غير عائل للفول السوداني ، أيضا السلالة ٢ من نيماتودا الفول السودانى M.arenaria ولكن تعتبر السلالة (١) لهذه النيماتودا تؤثر تأثيراً كبيراً على هذا المحصول.
- نيماتودا التقرح والنيماتودا الحلقية لها تأثير كبير على هذا المحصول.

ولذلك لابد في حالة التخطيط لزراعة هذا المحصول نأخذ عينات من التربة قبل الزراعة (في نهاية موسم الزراعة الذي يسبقه) للتأكد من التعداد النيماتودى فى التربة لخطورة هذه الأنواع على جودة وانتاجية السوداني.



نبات الفول السودانى سليم ويلاحظ ظهور العقد البكتيرية على الجذور والتى كثيرا ما يحدث خلط فى وضع علامات الاصابة بينها وبين العقد التى تسببها ا نيماتودا تعقد الجذور



للمقارنة :

١ . العقد البكتيرية منتظمة مستديرة الشكل بينما نيماتودا تعقد التى تسببها نيماتودا تعقد الجذور غير منتظمة الشكل

٢ . يمكن فصل العقد البكتيرية بسهولة من الجذر بينما العقد التى تسببها النيماتودا جزء من الجذور ولايمكن فصلها بسهولة



اصابة الفول السودانى بنيماتودا تقرح الجذور

المحصول المزروع : فول الصويا

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع●	
Dagger النيماتودا الخنجرية *Xiphinema americanum*	١-٢٤٩ +٢٥٠	٣٤٩ +٣٥٠	١-٧٩ +٨٠	ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus spp.*	١-١٤٩ +١٥٠	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٤٩ +٥٠	ب جـ
Reniform نيماتودا القطن *Rotylenchulus reniformis*	١-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ +١٠٠	١-٤٩ +٥٠	أ ب
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella sp.*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-٥٩ +٦٠	أ ب
Root knot نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne arenaria*	١-٣٩ ٤٠-٧٩ +٨٠	١-٤٩ ٩٩-٥٠ +١٠٠	١-١٣ ١٤-٢٦ +٢٧	أ ب جـ
knot Root نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*	١-٩٩ ١٠٠-١٩٩ +٢٠٠	١-١٤٩ ١٥٠-٢٤٩ +٢٥٠	١-٢٩ ١٤-٢٦ +٧٠	أ ب جـ
Soybean cyst الحويصلات *glyciness Helerodera*	١-٣٩ ٤٠-٦٩ +٧٠	١-٣٩ ٤٠-٦٠ +٧٠	١-١٦ ١٧-٣٩ +٤٠	أ ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية *Scutellonema* &*spp.* *Helicotylenchus spp.*	١-٥٩٩ +٦٠٠	٧٩٩ +٨٠٠	١-١٩٩ +٢٠٠	أ ب
Stubby root تقزم الجذور *Paratrichodorus spp.*	١-٤٩ +٥٠	١-٩٩ +١٠٠	١-١٦ +١٧	ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp.*	١-٦٩٩ +٧٠٠	١-٧٩٩ +٨٠٠	١-٢٢٩ +٢٣٠	ب جـ

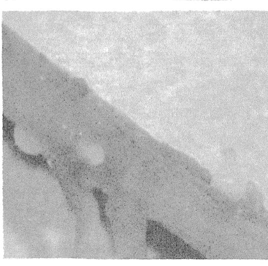
- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- •• أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظات هامة:

فى حالة نيماتودا تعقد الجذور فلابد من التعرف على النوع الموجود في التربة أيضا السلالة حيث أن ذلك يؤثر على نوع المقاومة.



حبوب صويا مصابة بنيماتودا فول الصويا



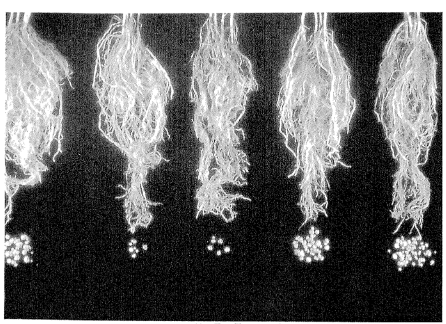
نيمـــاتودا الحويصلات على جذور فـــول الصويا

المحصول المزروع : الحبوب الحقلية

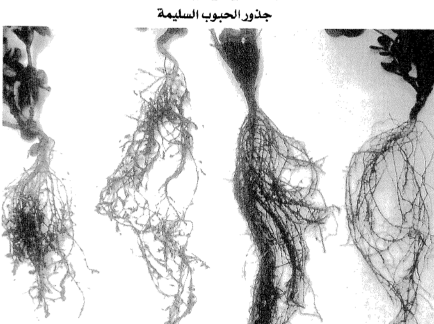
نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
النيماتودا الرمحية *Hoplolaimus*	٥٥-١ ٩٩-٥٦ + ١٠٠	١٤٩-١ ١٠٩-١٥٠ + ٢٠٠	٣٢-١ ٤٩-٣٣ + ٥٠	أ ب جـ
Dagger الخنجرية *Xiphinema americanum*	١٩٩-١ +٢٠٠	٣٩٩-١ +٤٠٠	٧٩-١ +٨٠	ب جـ
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella spp.*	١٩٩-١ + ٢٠٠	٥٩٩-١ + ٦٠٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	ب جـ
Root knot نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.*	١٤٩-١ ٢٩٩-١٥٠ + ٣٠٠	١٩٩-١ ٣٩٩-٢٠٠ + ٤٠٠	٤٩-١ ١٤٩-٥٠ + ١٥٠	أ ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus spp.*	١٩٩-١ ٤٩٩-٢٠٠ + ٥٠٠	١٩٩-١ ٣٩٩-٢٠٠ + ٤٠٠	٤٩-١ ٨٩-٥٠ + ٩٠	أ ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية ***Helicotylenchus spp.***	٤٩٩-١ + ٥٠٠	٦٩٩-١ + ٧٠٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	ب جـ
Sting النيماتودا اللاسعة *Belonolaimus longicaudatus*	+ ٤	غير معنوي	+ ١	ب
Subby root تقزم الجذور *Paratrichodorus minor*	٩-١ ٣٩-١٠ +٤٠	٤٩-١ ٧٩-٥٠ +٨٠	٣-١ ١٣-٤ +١٤	أ ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp.*	٤٩٩-١ + ٥٠٠	٩٩٩-١ + ١٠٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	ب جـ

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

•• أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



جذور الحبوب السليمة



جذور الحبوب مصابة بأنواع مختلفة من النيماتودا ـ التقصف ـ التقرح ـ ظهور عقد جذرية

المحصول المزروع : البطاطس

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة: رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
lance الرمحية *Hoplolaimus*	١-٤٩ +٥٠	١-٧٩ +٨٠	١-١٩ +٢٠	أ ب
Dagger النيماتودا الخنجرية *Xiphinema americanum*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-٦٩ +٧٠	ب جـ
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella spp.*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٧٩ + ٨٠	أ ب
Root knot نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne arenaria* & *Meloidogyne arenaria*	١-٩ ١٠-١٩ + ٢٠	١-١٤ ١٥-٣٩ + ٤٠	١-٥ ٦-٩ + ١٠	أ ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus brachyurus*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية *Scutellonema spp.*& *Helicotylenchus spp*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٣٩٩ + ٤٠٠	١-٨٩ + ٩٠	ب جـ
Stubby root تقزم الجذور *Paratrichodorus minor*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٩٩ +٢٣٠	١-٦٤ +٦٥	ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp.*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٦٤ + ٦٥	ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

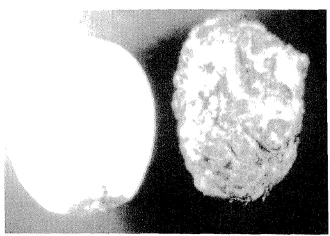
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملاحظات:

من أخطـــــر أنواع النيماتودا للبطاطس نيماتودا تعقـــد الجذور والتقرح ونيماتودا الحويصلات التى تصيب هذا المحصول، ويكون التعداد النيماتودي في أعلى مستواه فى وسط ونهاية الموسم والتعداد النيماتودى فى الشتاء لا يكون هو التعداد السليم لذلك يفضل أخذ العينات فى الميعاد الذى سبق ذكرة.





بطاطس مصابة بنيماتودا تعقد الجذور

المحصول المزروع : الخيار

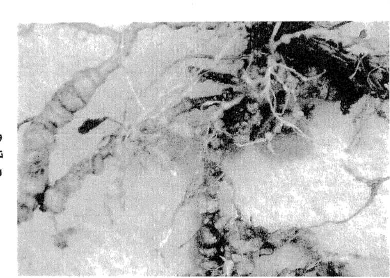
نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة: رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●
النيماتودا الرمحية *Hoplolaimus spp.*	١-٤٩ +٥٠	١-٩٩ +١٠٠	١-١٦ +١٧	ب جـ
Dagger الخنجرية *Xiphinema americanum*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-٥٩ +٦٠	ب جـ
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٢٤ + ٢٢٥	١-٦٩ + ٧٠	ب جـ
Root knot نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*	١-٩ +١٠	١-١٢ + ١٣	١-٣ + ٤	ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus spp.*	١-٤٩ ٥٠-١٢٩ +١٣٠	١-٧٩ ٨٠-١٤٩ +١٥٠	١-٨ ٩-١٦ +١٧	أ ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية *Scutellonema spp.*& *Helicotylenchus spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٢٥ + ٢٢٦	١-٦٤ + ٦٥	أ ب
Sting النيماتودا اللاسعة *Belonolaimus longicaudatus*	١-٧ +٨	غير معنوي	١-٣ +٤	ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp.*	١-٧٩ + ٨٠	١-٩٩ + ١٠٠	١-١٩ + ٢٠	أ ب

- **عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.**

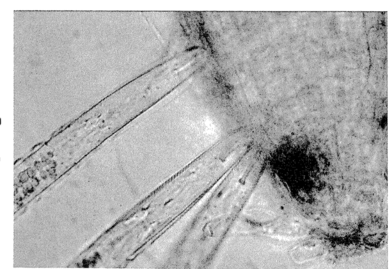
●● **أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.**
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظة هامة:

أهم أنواع النيماتودا هي نيماتودا تعقد الجذور على الخيار ولا يوجد حتى الآن أى صنف مقاوم للنيماتودا لابد أن تأخذ العينات أثناء وقبل نهاية الحصاد حتى يمكن معرفة الأعداد الحقيقية للنيماتودا في التربة.



تعقدات جذرية واضحة على جذور نبات الخيار نتيجة للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور



نيماتودا خارجية التطفل تتغذى على القمم النامية لجذور نبات الخيار

المحصول المزروع : الطماطم ، الفلفل ، الباذنجان ، البامية-الكوسة

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-٦٤ +٦٥	ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٦٤ + ٦٥	أ ب
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne arenaria* *Meloidogyne incognita*	١-٩ ١٠-١٩ + ٢٠	١-١٩ ٢٠-٢٩ + ٣٠	١-٣ ٤-١٠ + ١١	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٤٩ +٥٠	ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Scutellonema spp.* & *Helicotylenchus spp*	١-٢٧٩ + ٢٨٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٨٩ + ٩٠	ب جـ
النيماتودا اللاسعة Sting *Belonolaimus longicaudatus*	١-٣ +٤	غير معنوي	+ ١	ب جـ
تقزم الجذور Stubby root *Paratrichodorus minor*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٢٥ +٢٢٦	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٧٩ + ٨٠	ب جـ

- ● **عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.**
- ●● **أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.**
  ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
  جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظات هامة:

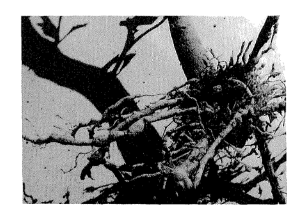
أهم أنواع النيماتودا التي تصيب هذه المحاصيل نيماتودا تعقد لجذور خاصة في الأراضي الرملية والأراضي التي ترتفع بها نسبة المواد العضوية كما أن نيماتودا التقصف هامة في هذه المحاصيل. ويلاحظ أنه لو تم أخذ عينات خلال الشتاء أو مع بداية الربيع فانها لا تمثل الأعداد الصحيحة لهذه النيماتودا في التربة.



حقل مزروع بالبامية ويلاحظ اختفاء البادرات من بعض الاماكن والتى تظهر بصورة متفرقة



اصفرار وذبول الاوراق من أهم الاعراض التى تظهر على النبات



ظهور التورمات على جذور الفلفل

المحصول المزروع : اللفت . القرنبيط - الكرنب

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
Columbia lance الرمحية *Hoplolaimus columbus*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
Ring النيماتودا الحلقية *Criconemella sp*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	أ ب
Root knot نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*	١-١٦ +١٧	١-١٦ +١٧	١-١٦ +١٧	ب جـ
Lesion نيماتودا التقرح *Pratylenchus spp.*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٢٩ +١٣٠	٣٢ +٣٣	ب جـ
Spiral النيماتودا الحلزونية *Scutellonema spp.* & *Helicotylenchus*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-١٩٩ +٢٠٠	أ ب
Sting النيماتودا اللاسعة *Belonolaimus longicaudatus*	١-٢٩ +٣٠	غير معنوي	١-٩ +١٠	ب جـ
Stubby root تقزم الجذور *Paratrichodorus minor*	١-٩٩ +١٠٠	١-١١٩ +١٢٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
Stunt نيماتودا تعجيز النمو *Tylenchorhynchus spp*	١-١٤٩ +١٥٠	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٤٩ +٥٠	أ ب

● **عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.**

●● **أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة و رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.**

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

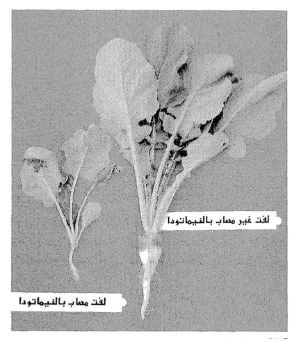
ملاحظات:

معظم هذه المحاصيل تعتبر شتوية وموسم النمو بها يكون نفسه الموسم الذي ينخفض فيه أعداد النيماتودا في التربة لذلك الاصابة أثناء الشتاء لا تكون عالية بينما الأنواع التي تزرع في نهاية الصيف فإن نسبة الاصابة تكون شديدة مقارنة بالاصناف الشتوية ولذلك لابد أن تأخذ عينات لتحديد التعداد النيماتودي في نهاية الصيف للوقوف على نسبة النيماتودا في التربة.

ويلاحظ أن وجود أي نوعين من هذه الأنواع النيماتودية بنسبة عالية في التربة يمكن أن تسبب خسائر في المحصول.



نبات القرنبيط تظهر عليه تأثير الاصابة وخاصة فى حجم البرعم الزهرى



مقارنة بين جذر لفت مصاب بالنيماتودا مع جذر غير مصاب

المحصول المزروع : الكنتالوب

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة: رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-٦٩ +٧٠	ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٣٩ + ٢٤٠	١-٦٩ + ٧٠	أ ب
نيماتودا تعقد الجذورRoot knot *Meloidogyne incognita*	١-٩ ١٠-١٩ + ٢٠	١-١٣ ١٤-٢٤ + ٢٥	١-٣ ٤-٨ + ٩	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp*	١-٤٩ ٥٠-١١٩ + ١٢٠	١-٨٩ ٩٠-١٩٩ +٢٠٠	١-١٦ ١٧-٣٩ +٤٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Scutellonema spp*& *Helicotylenchus spp*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٢٤ + ٢٢٥	١-٦٩ + ٧٠	أ ب
النيماتودا اللاسعة Sting *longicaudatus* *Belonolaimus*	+١	غير معنوي	+ ١	ب
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٧٩ + ٨٠	ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

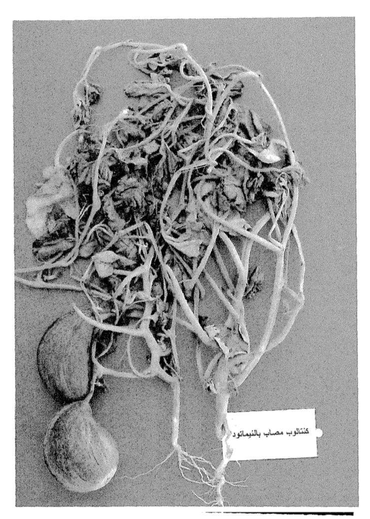
●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظة هامة:

لابد من ملاحظة أنه لا يوجد أى اصناف من الكنتالوب مقاوم للنيماتودا ولذلك فأنه فى حالة التخطيط لزراعة هذا المحصول لابد أن تأخذ عينات قبل الزراعة لتحديد مستوى النيماتودا فى التربة .



نبات كنتالوب مصاب بالنيماتودا الخنجرية التى تسبب تقصف الجذور واختفاء الجذور الثانوية مما يؤدى الى ضعف المجموع المغذى وذبوله واصفراره وضعف فى نمو الثمار وتشوهها

المحصول المزروع : البطيخ

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة رملية إلى طفل رملية	 طفل طينية إلى طينية	 قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-٣٤٩ +٣٥٠	١-٨٩ +٩٠	ب جـ
الرمحية Columbia lance *columbus Hoplolaimus*	١-٨٩ +٩٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	أ ب
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella spp.*	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٦٩ + ٧٠	ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne spp.*	١-٩ ١٠-١٩ + ٢٠	١-١٦ ١٧-٣٢ + ٣٣	١-٣ ٤-٥ + ٦	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٤٩ ٥٠-١١٩ +١٢٠	١-٧٩ ٨٠-١٩٩ +٢٠٠	١-١٦ ١٧-٣٢ +٣٣	أ ب جـ
نيماتودا التقزم Stubby root *Paratrichodorus minor*	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٧٩ + ٨٠	ب جـ

- ● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
  ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
  جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

المحصول المزروع : التفاح

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة		اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-٢٩ ٣٠-٧٩ +٨٠	١-٣٩ ٤٠-٨٩ +٩٠	أ ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne incognita* *Meloidogyne arenaria* *Meloidogyne javanica*	١-١٦ ١٧-٩٩ +١٠٠	١-٤٩ ٥٠-١٤٩ + ١٥٠	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٤٩ ٥٠-٧٩ +٨٠	١-٦٩ ٧٠-٩٩ +١٠٠	أ ب جـ

- ● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظة هامة:

يعتبر التفاح من المحاصيل التي يمكن تفادي الإصابة النيماتودية بها تماما وذلك بالعناية المستمرة حول أشجار التفاح وخاصة التخلص من الحشائش بصفة مسستمرة.

ولكن من أهم مشاكل التفاح هى الاصابة بالنيماتودا الخنجرية التي تنقل بعض الفيروسات مسببة أمراض فيروسية لأشجار التفاح. كما أن نيماتودا التقرح تسبب ظهور تقرحات فى الجذور المغذية والثانوية بالتفاح التي سرعان ما تهلك . كما لوحظ أن نيماتودا تعقد الجذور تظهر على شكل تورمات في الجذور مع اختفاء كثير من الجذور الثانوية.

المحصول المزروع : العنب

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة		اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-٢٩ ٣٠-٤٩ +٥٠	١-٣٩ ٤٠-٦٩ +٧٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella xenoplas*	١-٤٩ ٥٠-٩٩ +١٠٠	١-٤٩ ٥٥-٩٩ +١٠٠	أ ب جـ
نيماتودا تعقد الجذورRoot knot *Meloidogyne incognita* *Meloidogyne arenaria* *Meloidogyne javanica*	١-٩ ١٠-٩٩ +١٠٠	١-٩ ١٠-٩٩ +١٠٠	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٣٩ ٤٠-٧٩ +٨٠	١-٥٩ ٦٠-٩٩ +١٠٠	أ ب جـ
نيماتودا تقصف الجذور Stubby root *Paratrichodorus minor*	١-٢٩ ٣٠-١٥٩ +١٦٠	١-٦٩ ٧٠-١٩٩ +٢٠٠	أ ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

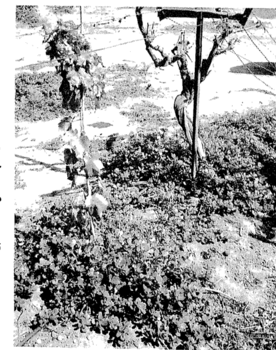
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملاحظات هامة:

من أخطر المشاكل التي تواجه مزارع العنب أن النيماتودا الخنجرية تنقل فيروسات العنب أيضا فإن هذه النيماتودا تسبب ظهور تورمات فى الجذور المغذية لهذا المحصول. ولذلك فإن الجذور الثانوية تظهر بصورة متضخمة عن المعدل الطبيعى فى المناطق الطرفية للجذور «القمم النامية» . كما أن نيماتودا تقرح الجذور تسبب تقرحات الجذور كما أن نيماتودا التقصف تسبب تقصف الجذور وقصرها كما أنها تأخذ اللون الأسود (غامق).



استخدام قش الارز حول اشجار العنب مع وضع السماد البلدى متغطية بالقش معه اثناء شهر اغسطس وبعد جمع المحصول يعتبر من الطرق الناجحه فى الاقلال من اعداد النيماتودا ولكن لابد التأكد من نظافة قش الارز



وجود الرجله والحشائش حول اشجار العنب يؤدى الى ضعف الشجيرة حيث ان جزء كبير من هذا يستهلك بواسطة هذه الاعشاب كما انها تنافس جذور العنب وايضا تعتبر عائل للنيماتودا

المحصول المزروع : الخوخ

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة		اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-٤٩ ٥٠-١٤٩ +١٥٠	١-٤٩ ٥٠-١٤٩ +١٥٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella xenoplas*	١-١٩ ٢٠-٤٩ +٥٠	١-٣٩ ٤٠-٧٩ +٨٠	أ ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne spp.*	١-٤٩ ٥٠-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ ١٠٠-١٤٩ +١٥٠	أ ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

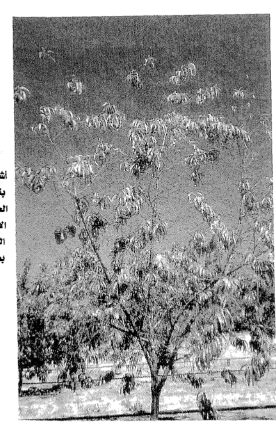
●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملاحظات هامة:

هناك بعض انواع الخوخ المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور لذلك يمكن تجنب الاصابة في الخوخ باستعمال هذه الأنواع كما أن خطورة النيماتودا الخنجرية في الخوخ ترجع إلى أن هذه النيماتودا تنقل فيروس Stem – pitting virus لأشجار الخوخ.



أشجار خوخ غير مصاب بالنيماتودا



أشجار خوخ مصاب بنيماتودا تعقد الجذور ويظهر قلة الاوراق وضعف النمو الخضرى بصفة عامة

المحصول المزروع : الفراولة

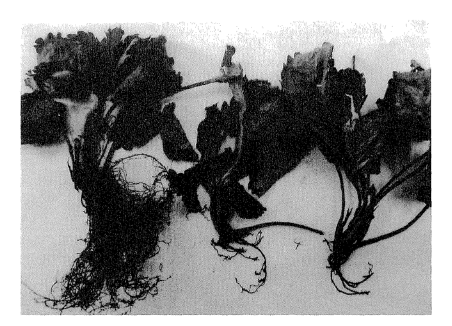
نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	 +١	١-٩ ١٠-٤٩ +٥٠	 ١-٩ +١٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella spp*	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-٢٩٩ +٣٠٠	١-٩٩ ١٠٠	أ ب
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-٢٤ ٢٥-٤٩ +٥٠	١-٩٩ ١٠٠-١٩٩ +٢٠٠	١-٩٩ ١٠٠-٢٩٩ +٣٠٠	أ ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne hapla*	١-٢ ٣-٩ +١٠	١-٤٩ ٥٠-٩٩ +١٠٠	١-٢ ٣-٤٩ +٥٠	أ ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Helicotylenchus spp.*	١-٩٩٩ +١٠٠٠	١-٩٩٩ +٨٠٠	١-٤٩٩ +٥٠٠	أ ب
النيماتودا اللاسعة Sting *Belonolaimus longicaudatus*	٠ ١-٢ +٣	١-٤ ٥-١٩ +٢٠	٠ ١-٢ +٣	أ ب جـ
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ +١٠٠	ب جـ

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

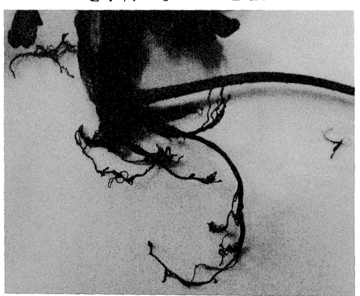
●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



مقارنة بين شتلات الفراولة المصابة والغير مصابة بالنيماتودا
الخنجرية ويلاحظ تقصف وقلة حجم الجذور



ظهور التورمات فى القمم الناميه للجذور المصابة
والتى تميز الاصابة بهذه النيماتودا

المحصول المزروع : النجيليات (أرض الجولف)

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
النيماتودا المغزلية Awl *Dolichodorus spp.*	١-٤٩ +٥٠	غير معنوى	١-٤ +٥	أ جـ
النيماتودا الخنجرية Dagger *Xiphinema americanum*	١-١٤٩ +١٥٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٧٩ +٨٠	ب جـ
النيماتودا الرمحية Lance *Hoplolaimus galeatus*	١-٩٩ +١٠٠	١-٩٩ +١٠٠	١-٤٩ +٥٠	أ جـ
النيماتودا الحلقية Ring *Criconemella ornata*	١-١٤٩ + ١٥٠	١-١٤٩ + ١٥٠	١-٦٩ + ٧٠	ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot *Meloidogyne spp.*	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٦٩ + ٧٠	ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion *Pratylenchus spp.*	١-١٥٩ +١٦٠	١-١٥٩ +١٦٠	١-٧٩ +٨٠	ب جـ
النيماتودا الغمدية Sheath *Hemicycliophora spp.*	١-٧٩ +٨٠	١-٧٩ +٨٠	١-٣٩ +٤٠	ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral *Helicotylenchuss spp.*	١-٩٨٩ +٩٩٠	١-٩٨٩ +٩٩٠	١-٣٩٩ +٤٠٠	ب جـ
النيماتودا اللاسعة Sting *Belonolaimus longicaudatus*	١-١٩ +٢٠	غير معنوي	١-٣ +٤	ب جـ
نيماتودا التقزم Stubby root *minor Paratrichodorus*	١-١٤٩ +١٥٠	غير معنوي	١-٦٩ +٧٠	ب جـ
نيماتودا تعجيز النمو Stunt *Tylenchorhynchus spp.*	١-٩٩ + ١٠٠	١-٩٩ + ١٠٠	١-٤٩ + ٥٠	ب جـ

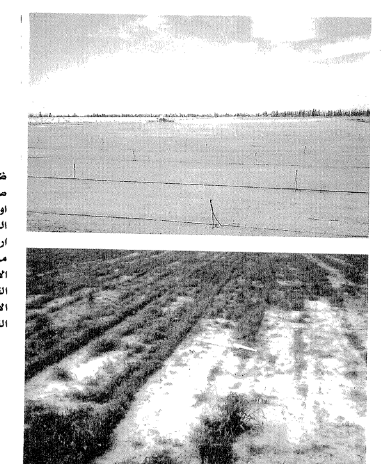
● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة و رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظات عامة:

غالبا ما يكون التعداد النيماتودي مختلط ويكفي نوعين من هذه الأنواع حتى تسبب مشكلة بالنسبة للنجيليات ولابد أن تأخذ عينات بصفة مستمرة حتى يمكن الوقوف على التعداد النيماتودى الموجود فى أراضى الجولف . ومن أهم المشاكل التي تواجه هذه الأراضى ايضا اختلاف التعداد النيماتودى من منطقة إلى أخرى لذلك لابد من عمل تعداد نيماتودى بصفة مستمرة وعلاج المناطق المصابة «البؤر المصابه» .



ظهور بؤر صفراء او خالية من النموات فى ارض الجولف من اهم الاعراض التى تميز الاصابات النيماتودية

المحصول المزروع : البساتين والزهور المنزلية

نوع النيماتودا	مستويات النيماتودا فى التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم٣/تربة			اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا●●
	رملية إلى طفل رملية	طفل طينية إلى طينية	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	
النيماتودا الخنجرية Dagger Xiphinema americanum	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٤٩ +٢٥٠	١-٦٩ +٧٠	ب جـ
النيماتودا الحلقية Ring Criconemella spp.	١-١٩٩ + ٢٠٠	١-٢٤٩ + ٢٥٠	١-٦٩ + ٧٠	ب جـ
نيماتودا تعقد الجذور Root knot Meloidogyne arenaria Meloidogyne incognita	١-٩ ١٠-٣٢ + ٣٣	١-١٩ ٢٠-٤٩ + ٥٠	١-٤ ٥-١٠ + ١١	أ ب جـ
نيماتودا التقرح Lesion Pratylenchus spp.	١-٩٩ +١٠٠	١-١٤٩ +١٥٠	١-٣٢ +٣٣	ب جـ
النيماتودا الحلزونية Spiral Scutellonema spp.& Helicotylenchus spp.	١-٤٩٩ + ٥٠٠	١-٧٩٩ + ٨٠٠	١-١٩٩ + ٢٠٠	ب جـ
النيماتودا اللاسعة Sting Belonolaimus longicaudatus	١-٣ +٤	غير معنوي	+ ١	ب جـ
نيماتودا التقزم Stubby root Paratrichodorus minor	١-١٩٩ +٢٠٠	١-٢٢٤ +٢٢٥	١-٣٢ +٣٣	ب ، جـ ب، جـ
نيماتودا تعجيز النمو Stunt Tylenchorhynchus spp.	١-٢٤٠ + ٢٥٠	١-٢٩٩ + ٣٠٠	١-٧٩ + ٨٠	ب جـ

- ● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ●● أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
  ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
  جـ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

ملحوظات هامة:

من أهم أنواع النيماتودا في البساتين والزهور المنزلية نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقصف، ودائما توجد نيماتودا تعقد الجذور في الحدائق المنزلية عندما تزيد نسبة الرمل والمواد العضوية فى التربة بينما وهى تتواجد في معظم أنواع الأراضي. ومن الأرجح أن تؤخذ عينات التربة فى نهاية الموسم ولا تؤخذ العينات خلال فصل الشتاء حيث أنه في هذه الحالة تكون نيماتودا تعقد الجذور في أكياس البيض التي من الصعب أن تظهر عند استخدام طرق الاستخلاص المتعارف عليها ولذلك فأنه في حالة أن النتيجة أعطت صفر فى هذه الفترة هذا لا يعنى خلو الأرض من نيماتودا تعقد الجذور. ولقد استخدم بنجاح نظام التشميس للتربة أيضا الحرث المستمر وتغطيتها بالبلاستيك حيث يمكن القضاء على الأعداد النيماتودية فى البساتين المنزلية باستخدام هذه الطريقة وذلك لمحدودية المساحة.

أهم أنواع النيماتودا التى تصيب الزهور

أسماء الزهور	النيماتودا المفرزية	النيماتودا الخنجرية	النيماتودا الورقية	النيماتودا الرمحية	النيماتودا الدبوسية	النيماتودا الحلقية	نيماتودا تعقدالجذور
ازاليا	■			■	■	■	■■
اوكوبة							■■
بقترنيه			■■				■■
خشب البكس		■		■■		■■	■■
كاميليا	■	■		■	■	■■	■■
قرنفل				■	■	■	
نرجس برى					■		
داليا					■		
دفته				■		■	■
قرانيا		■		■		■	■
شوك النار«بيراقنثه»		■					■
جاردينا		■		■		■	■■
جلاديولس		■				■	■
تلكسينية			■				
بهشية		■		■	■	■■	■■
كوبيه«هدرنجية»						■	■■
عرعر	■						
غارجبلى							■
فلوكس					■■		
ليفسطروم			■■		■	■■	
الوردة		■■		■			■■
زهرة الخطم							■
ونكه		■■					■■

■■: حساسية الإصابة بهذه الانواع

■ : غير مسببه للإصابة الا بالاعداد الكبيرة

	نيماتودا التقرح	النيماتودا الغمدية	النيماتودا الحلزونية	النيماتودا الابرية	نيماتودا تقزم الجذور
	■	■	■	■	■■
	■■		■■	■■	
	■	■	■		■
			■		
	■■				
			■		■
			■		
	■		■		■
	■		■		■
	■		■		■
			■		
	■	■	■■	■	■
	■■				
		■	■		■

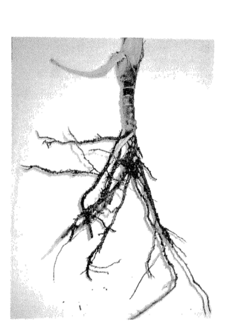
ملاحظة هامة :

- ■ **هذه الانواع من النيماتودا لا تسبب خسائر فى الاعداد الكبيرة منها**
- ■■ **النباتات حساسة لهذه الانواع من النيماتودا وتظهر اعراض الاصابة فى الاعداد القليلة**

● تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من اهم الانواع التى تؤثر على الزهور المنزلية ، يليها فى الاهمية نيماتودا التقصف - النيماتودا الخنجرية - النيماتودا الدبوسية.

● من اهم الانواع التى تصيب الاوراق هى النيماتودية الورقيه التى تؤثر بشكل كبير فى الاوراق مسببة ظهور تبقعات بنية اللون.

● اهم اعــــراض الاصـــــابة لمعظم انواع النيماتودا التى تصيب الزهور هى اصفرار وذبول النبات - تقصف الجذور الذى يؤدى الى ضعف المجموع الجذرى .

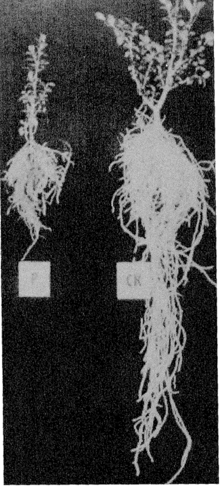




اشجار نخيل الزينة وظهر عليها الاصفرار وضعف النبات وقلة اوراقة وذلك للاصابة بنيماتودا تقصف الجذور التى تقضى على القمم النامية وبالتالى فأنها تؤدى الى اختفاء النومات الحديثة للجذور الثانوية مما يؤدى الى قلة الغذاء والماء الذى يصل الى الجذء الخضرى يؤدى سطح التربة ايضا اختفاء الجذور الثانوية يؤدى الى ضعف ثبات النبات فى التربة



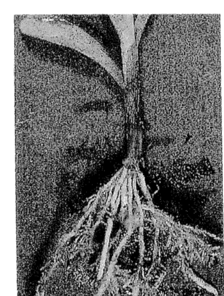




نباتات الزينة مصــــابة بنيماتـــودا تعجيز النمـو والتى تؤثــر عــلى حجـم النباتات بشكل كــبير



تواجد الحشائش متطفلاً على نباتات الزينة يؤدى الى ضعف النبات نظراً لمقاومة الجذور ايضا هناك لبعض انواع الحشائش التى تعتبر عائل للنيماتودا



أعراض تقصف الجـــذور مع نباتات الزينــة نتيجة للإصابة بنيماتودا تقصف الجذور

المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية

يقصد بالمكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية هو تنظيم استخدام الوسائل المختلفة لمكافحة النيماتودا سواء كانت خدمات زراعية أو خدمات طبيعية مع عدم اللجوء إلى المكافحة الكيميائية إلا فى الحالات الطارئة أو عند الضرورة القصوى أو عندما يكون المحصول له عائد اقتصادي هام. وفي هذه الحالة يتم استخدام المبيدات المسموح بها وبالمعدلات المشار إليها عن طريق وزارة الزراعة. ويستخدم في هذا النظام عدة توليفات من الطرق المختلفة لمكافحة هذه الآفة بأسلوب متوافق للسيطرة على التعداد في المستوى الأمن والذي لا يسبب أضراراً اقتصادية للمحصول .. ويعتمد هذا النظام على أساليب الرصد المستمر لتطور الآفة مع وجود نظم تحليل مستمرة لتواجدها .

وإذا نظرنا إلى الطرق المختلفة لمكافحة الآفات النيماتودية نجدها تنقسم إلى:

أولاً : المكافحة الزراعية .

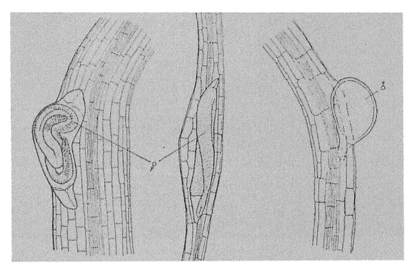
ثانياً : المكافحة الطبيعية .

ثالثاً : الطرق التشريعية والتنظيمية.

رابعاً : المكافحة الحيوية .

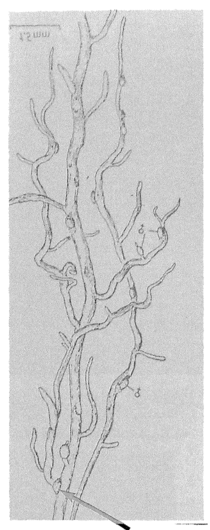
خامساً : المكافحة الكيميائية .

قبل ان يبدأ المزارع فى استخدام الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا فأن لابد ان يتعرف على طبيعة هذه الآفه واماكن تطفلها على النبات وحركتها داخل التربه والاعراض التى تسببها فوق وتحت سطح التربه.

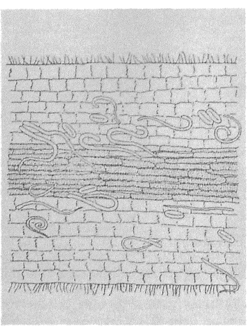


تطور نيماتودا تعقد الجذور داخل الجذر

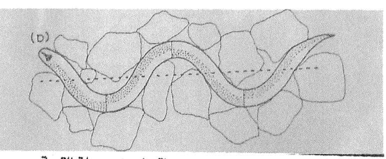
أهم خطوات مقاومة النيماتودا هو التعرف على الآفه وطبيعة الاصابة



نيماتودا الحويصلات على الجذور



النيماتودا المهاجرة داخلياً « نيماتودا التقرح »



صورة توضح طريقة تحرك النيماتودا بين حبيبات التربة

الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا

أولاً : المكافحة الزراعية :

١- عمليات الخدمة الزراعية :

وهي طرق المقاومة التى يتم الاعتماد عليها تماما عندما تكون الإعداد النيماتودية منخفضة ويكون الحد الاقتصادى لاعداد الآفة غير مؤثر على إنتاجية المحصول أو لمنع دخول الآفة إلى الأرض وتشمل المكافحة الزراعية بصفة عامة عدة عمليات هامة وهى:

١- **حرث الأرض** وتقليبها بصفة مستمرة . مما يؤدي إلى تهوية التربة وتعرضها للشمس . ولابد أن نضع في الاعتبار أن عمليات الحرث هامة جداً للتربة. فلقد ثبت أن معظم أنواع النيماتودا تتأثر سلبياً بالحرث المستمر للأرض خاصة فى وجود مواد كيتينية Chitinous materials (الغطاء الخارجي للقواقع أو الجمبرى) حيث ثبت أن معظم الفطريات التي تتغذى على المواد الكيتينية تتغذى أيضاً على المواد البكتينية الموجودة في بيض النيماتودا . لذا فهي تتغذى عليها ولذلك فإن ارتفاع نسبة هذه المواد في التربة يؤدي إلى زيادة نسبة هذه الفطريات وبالتالي يؤثر على الأعداد النيماتودية .

٢- **التخلص دائماً من الحشائش المتواجدة حول المحصول** حيث أن هناك كثير من الحشائش تعتبر عائل هام لأنواع كثيرة من النيماتودا مما يؤدي إلى الزيادة المطردة لأعدادها في التربة .. لذلك فأن التخلص المستمر والدائم من الحشائش هام للإقلال من أعداد النيماتودا .

٣- **التخلص الدائم والمستمر من بقايا المحاصيل** والتنظيف المستمر للتربة.

٤- **التأكد من خلو الأشجار التي تستخدم كمصدات للرياح** من النيماتودا حيث أن كثير من هذه الأنواع تعتبر عائل للنيماتودا لذلك فأنه لابد من التأكد من خلوها من الأمراض قبل زراعتها .



الحرث المستمر للتربة يؤدى الى الاقلال من اعداد النيماتودا



وجود بقايا الزراعات بعد الحصاد غير مستحب ولابد من التنظيف السريع للتربة خاصة اذا كان المحصول به اصابات نيماتودية

وجود الحشائش يؤدى الى زيادة اعداد النيماتودا حول الاشجار حيث ان بعض انواعها تعتبر عائل لانواع كثيرة من النيماتودا



ازالة مخلفات المحصول من الارض وتنظيفها والتخلص من الجذور المصابة بعد الحصاد يؤدى الى خفض الاعداد النيماتودية فى التربة

٢- الدورة الزراعية :

عند استخدام نظام الدورة الزراعية فأن ذلك غالباً ما يؤدي إلى عدم وصول الأعداد النيماتودية في التربة إلى الحد الاقتصادي الحرج ورغم ذلك فأنه من المهم جداً قبل استعمال نظام الدورات الزراعية معرفة نوع النيماتودا الموجودة في التربة وذلك لمعرفة العوائل القابلة للاصابة بها .

ويلاحظ أنه بصفة عامة عند استخدام نظام الدورة الزراعية فأن الدورة غالباً ما تشمل على مجموعة من المحاصيل غير متقاربة أو ليست من عائلة واحدة ولذلك فأنه يمكن زراعة محاصيل قابلة للإصابة يعقبها محاصيل أخرى منيعة أو شديدة المقاومة

وتتوقف مدة الدورة على نوع النيماتودا فبعض الأنواع يحتاج إلى فترة طويلة مثل نيماتودا الحوصلات حيث أنها نيماتودا متخصصة لذلك فأن هذه النيماتودا تظل في التربة لفترات طويلة حتى يتم زراعة العائل وهناك بعض الأنواع من هذه النيماتودا يمكن أن تظل في التربة ٤ أعوام أو أكثر حتى ميعاد زراعة العائل حيث أنها تظل ساكنة في التربة وتقاوم عوامل الحرارة والجفاف.

ورغم ذلك فأن استعمال الدورات الزراعية من الطرق الهامة المستخدمة لخفض أعداد النيماتودا في التربة عندما نستخدم النظام السليم للدورة .

وهناك أمثلة كثيرة على دورات زراعية ناجحة وعلى سبيل المثال :-

١- الذرة والبصل والثوم والحبوب الصغيرة .

وهى دورة تستخدم بنجاح فى حالة وجود نيماتودا تعقد الجذور .

٢- زراعة الثوم بعد الطماطم فى حالة الإصابة الشديدة بنيماتودا تعقد الجذور .

٣- زراعة الفول البلدي كمحصول سابق للذرة الشامية يقلل أعداد نيماتودا الحوصلات خلال موسم الشتاء .

وهناك عدة اعتبارات لابد من مراعاتها عند استخدام الدورة الزراعية لمقاومةالنيماتودا مثل :

١- التعرف على نوع النيماتودا الموجودة فى التربة .

٢- التعرف على العوائل لنوع النيماتودا الموجود فى التربة .

٣- مراعاة أن تكون الدورة بها محاصيل ذات أهمية اقتصادية مرتفعة حتى لا يؤثر على العائد المادي للمزارع .

٤- عدم استخدام الأصناف المقاومة بطريقة متتالية في الدورة الزراعية وذلك حتى لا يتسبب ذلك في ظهور سلالات مقاومة جديدة لنفس النوع .

بعض أنواع المحاصيل التي تعمل على نقص نيماتودا تعقد الجذور فى التربة ويمكن استغلالها فى الدورة الزراعية

اهم انواع نيماتودا تعقد الجذور	النباتات القابلة للإصابة	النباتات ضعيفة الإصابة Poor host
١- *M. incognita*	القطن . الذرة . الجزر . الخيار . الكرنب . الطماطم . البطاطس . البامية	الفول السودانى . الفراولة
٢- *M .arenaria*	الفول السوداني . الذرة . البطيخ . الجزر . الخيار . الباذنجان . الكرنب . الفلفل . البصل . البطاطس . الكوسة	القطن . البطاطا
٣- *M. javanica*	فول الصويا . الذرة . الحبوب . البرسيم . الكانتلوب . الجزر . البامية . الفاصوليا . الباذنجان . الخس . البصل . البطاطس . الكوسة . الطماطم	الفول السوداني . القطن . الفلفل . الفراولة . البطاطس . الماري جولد

كما أن كثير من النباتات تؤدى إلى نقص الأعداد النيماتودية في التربة مثل :

القطيفة Marigolds وبعض أنواع الخروع Caster Bean

بذور اللفت Tap seed - Velvet bean - Crotalaria - Partridge pea

الكريزانتيم Chrysanthemum – Cow pea

أيضا هناك كثير من النباتات الطبية والعطرية التي تعتبر عائل فقير لأنواع النيماتودا المختلفة.

إضافة الأسمدة العضوية وتحسين تركيب التربة:

لمقاومة النيماتودا لابد من الاحتفاظ بالتربة التى بها سمات الاعتدال وهذا يبدأ بإضافة المركبات العضوية لها (organic matter) حيث أثبتت الدراسات أن وجودها يؤدي إلى انخفاض الأعداد النيماتودية فى التربة ، وربما يكون السبب الرئيسى في ذلك تحسين خواص التربة وتركيبها ، أيضاً فإن المواد العضوية تؤدى إلى ارتفاع نسبة احتفاظ التربة بالماء (Water holding capacity) .

وهذا يساعد على الاحتفاظ بالكائنات الدقيقة في التربة ، ووجود هذه الكائنات يؤدي إلى التهام النيماتودا كما أن هناك أنواع كثيرة من الفطريات تتطفل على النيماتودا وتؤدي إلى هلاكها مثل الأنواع التى تكون حلقات (Sticky knobs).

كما أن الأسمدة العضوية تلعب دورين مهمين في مجال الإنتاج الزراعي فهي بما تحتويه من المواد العضوية تعمل على رفع خصوبة الأراضى المزروعة وتهيئة الخصوبة للأراضى البور والصحراوية.

وينصح بتحليل الأسمدة العضوية قبل إضافتها ، وذلك لاختلاف تركيب الأسمدة العضوية على حسب مصادرها المختلفة وأيضاً حتى نتوخى الحذر والدقة في نسبة العناصر المضافة والعناصر المعدنية التى يمكن الاستعانة بها لتكون مكملة للأسمدة العضوية ، كما لابد **من اجراء التحليلات قبل استخدامها** للتأكد من خلوها من الكائنات المرضية وخاصة النيماتودا.



كميات الاسمدة الموصى بأستخدامها

- الكميات الموصي بها في تسميد أشجار الفاكهة في أراضي الاستصلاح الجديدة وكيفية إضافتها إلى الأنواع المختلفة من الاشجار كمايلى:

■ **الموز :** يضاف بمعدل ٦٠م٣/فدان نثراً حول النباتات خلال شهري نوفمبر وديسمبر.

■ **العنب :** ٥ م٣ فدان من ١-٢ سنة تزداد حتى ١٠م٣ /فدان في الأعمار أكبر من خمس سنوات.

■ **الخوخ :** يضاف بالنثر مع تقليبه بالتربة بمعدل ١٠ م٣ / فدان حتى عمر ٣ سنوات يزداد بالتدريج حتى ١٥م٣ / فدان لعمر أكبر من ٦ سنوات .

■ **المانجو :** بنثر السماد في محيط الشجرة بعيداً عن الساق بحوالي متر ويقلب جيداً بالعزق خلال شهر نوفمبر ويضاف بمعدل ٨م٣ / للفدان في الأعمار ١-٤ سنوات تزداد بالتدريج حتى ١٥م٣ / فدان في الأعمار أكبر من ١٠ سنوات .

■ **التفاح :** يضاف السماد البلدي أثناء فصل الخريف لجميع أعمار الأشجار إما منفرداً أو مخلوطاً بالسوبر فوسفات بمعدل ٥ كجم/ ١م٣ سماد عضوي تبدأ من ٨م٣ / للفدان حتى عمر ٣ سنوات تزداد بالتدرج حتى ٢٠م٣ / فدان للأعمار أكبر من ٦ سنوات .

■ **الزيتون :** يضاف خلال فصل الخريف أسفل المحيط الخارجي لظل الأشجار ويضاف بمعدل ٧م٣ / فدان في الأشجار من ١ - ٣ سنوات تزداد بالتدريج إلى ١٢م٣/فدان في الأشجار عمر ٦ سنوات .

■ **التين :** يضاف السماد بمعدل سنوي ٣٠م٣ / فدان في فصل الخريف .

■ **الكمثرى :** ١٠ م٣ / فدان في الأعمار من ١-٣ سنوات تزداد بالتدريج حتى ٢٠م٣ /فدان لعمر أكبر من ٦ سنوات .

التسميد المعدني:

له دور إيجابي في خفض كثافة الآفات النيماتودية . وقد وجد أن استخدام اليوريا أو التسميد البوتاسي وإضافة نترات الأمونيوم مخلوطة بالبوتاسيوم يعمل على خفض كثافة هذه الآفة خاصة نيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الكلوية ، وكذلك بالنسبة للأسمدة سلفات الأمونيوم وسلفات الكالسيوم وسلفات البوتاسيوم .

وهذه النوعية من الأسمدة لها خاصية وقيمة مبيدية لمقاومة النيماتودا ، إذا استخدمت على فترات قريبة (كل ٣٠- ٤٥ يوماً) مع نظم الري الحديثة بالتنقيط ، وتعتبر اليوريا ونترات النشادر ونترات الجير من هذه الأسمدة التي تتميز بخاصية التأثير على نشاط النيماتودا ويرجع ذلك ـ إلى إطلاقها لغاز الأمونيا NH_3 القاتل للنيماتوداايضا أن تركيز هذه الأسمدة في محلول التربة يخل بالاتزان الاسموزي للسوائل المتواجدة بجسم النيماتودا وبالتالي يؤدي إلى هلاكها .

التسميد الأخضر:

أوضحت التجارب أن التسميد الأخضر يؤدي إلى تخصيب الأراضي المستصلحة والحديثة .كما إنها تعمل بطريقة غير مباشرة على الاقلال من الاعداد النيماتودية وذلك مثل استخدام محاصيل الشعير والبرسيم المصري والفول البلدى وتقليبها بالتربة حيث أدى ذلك إلى خفض أعداد نيماتودا تعقد الجذور وكذلك الحلبة والترمس والقدح . كما وجد أن إضافة كسب بذور النباتات كمخصبات ومحسنات للتربة تلعب دوراً هاماً في خفض معدلات تكاثر الآفات النيماتودية المتطفلة على جذور النباتات . ومن أمثلتها كسب بذور القطن ، الكتان ، الفول السودانى ، النيم، الخروع والخردل . ويرجع ذلك إلى نواتج تحلل هذه المواد ذات التأثيرات السامة على الأطوار المعدية للآفة.



التسميد الاخضر للتربـــة

استخدام الاسمدة سواء العضوية او المعدنية بالمعدلات المناسبة والمتوازية تؤدى الى قوة النبات وزيادة نموه الجذرى والخضرى مما يؤدى الى قلة تأثر النبات بالاصابة النيماتودية





ومن السهل على المزارع ان يدرك من مجرد النظر الى مزرعته هل هناك اى خلل فى التسميد والذى قد يؤدى الى ظهور بعض الاعراض المتقاربة مع اصابات الكائنات المرضية الاخرى



ولذلك ينصح بأخذ عينات التربة لقياس وجود العناصر الاساسية لنمو النبات

النباتات المقاومة: Plant Resistance

تعتبر مقاومة النيماتودا باستخدام النباتات المقاومة من أفضل الطرق وخاصة لأنواع النيماتودا التى تتطفل داخلياً Sedentary endoparasitic مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات حيث أن دورة الحياة تكون غالبيتها داخل الجذر وفيها تتغذى النيماتودا على أنواع معينة من الخلايا التي تكونها حول منطقة الرأس ، ولذلك فأنه في حالة النباتات المقاومة تفشل النيماتودا في تكوين هذه الخلايا المغذية مما يعرضها للهلاك وبالتالي لا تكتمل دورة الحياة.

ولكن أهم المشاكل التي تواجه استخدام النباتات المقاومة الآن هو ظهور سلالات من النيماتودا تقوم بكسر المقاومة في النبات كما حدث مع بعض الأنواع المقاومة في نبات الطماطم التي ظهر إصابتها بنيماتودا تعقد الجذور نظراً لتطور وظهور بعض السلالات المختلفة لجنس هذه النيماتودا نتيجة لتكرار زراعة المحصول فى الارض لعدة سنوات متتالية.

لذلك أوصى العلماء أن يكون هناك دورة زراعية بين النباتات المقاومة والنباتات القابلة للإصابة.

وذلك بناء على أنه عند زراعة النباتات المقاومة فإن الأعداد النيماتودية تقل في التربة.

كما أن هناك بعض الأصناف المختبرة لبعض المحاصيل لها صفة المقاومة لأنواع من النيماتودا المتطفلة . ومنها:

الموز (باراديكا) أكثر مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور.

الطماطم PearsonVFN ـ vfN ـ VfN8ـ Nema1400 (مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور)

البرسيم الحجازى المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور مثل:، PGI Mavicopa ـ Sewa

الشعير (جيزة ١١٧)

القمح (سخا ٩٢)

الذرة (قاهرة ١) مقاومة لنيماتودا حوصلات الذرة

القطن المتحملة الإصابة جيزة ٧٥،٧٧،٨١ للنيماتودا الكلوية ،

أبصال الزينة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور الأماريلس ، الكاليفيا ، الزنبق الأبيض ، النرجس ، زنبق الفصح).

البطاطا: المقاومة لنيماتودا الكلوية (صنف ١١٣٥) ،

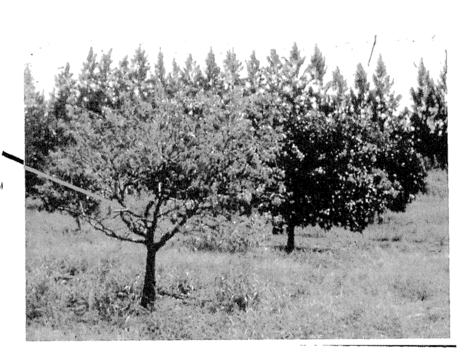
الفلفل الحلو: المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Koria، Paradicsom Paradicsom Zold وصنف California Wonder

الكوسة: صنف مارفيلا مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور ،

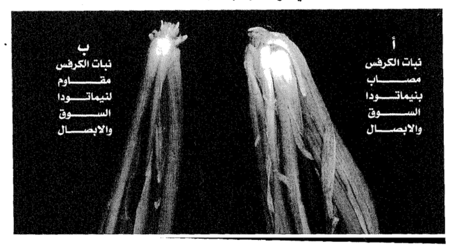
الخوخ: المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور اصل الخوخ نيكتارين ـ نيما جارد .

الموالح: المقاومة لنيماتودا الموالح أصل سونجيل .

الفول السودانى: المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور صنف جيزة ٤ ، ٥ .



صورة توضح الفرق فى النمو الخضرى لأشجار الفاكهه المقاومة
للنيماتودا مقارنة بالاشجار الغير مقاومة



صورة توضح انتفاخ المنطقة العلوية للنبات نتيجة
للإصابة النيماتودية «نيماتودا السون والابصال»

ترك الأرض بور

نظراً لأن النيماتودا إجبارية التطفل . فإن ترك الأرض بور فترة من الوقت يحرمها من العائل كما أنها تقضي على أعداد كبيرة منها ويساعد ذلك الحرارة والجفاف التي تتعرض لهما الآفة في التربة ومن عيوب هذه الطريقة ترك الأرض فترة بدون زراعة . كما أنها غير مفيدة لبعض الأنواع التي تتحمل الجفاف وغياب العائل مثل نيماتودا الحوصلات . لكنها في نفس الوقت طريقة مفيدة في بعض المناطق مثل منطقة الوادي الجديد ، حيث تترك نصف الأرض بور في فترة الصيف الحارة كافية لتقليل أعداد النيماتودا في التربة .

وتعتبر أيضا هذه الطريقة غير اقتصادية خاصة في حالة الأراضي المرتفعة الثمن كما أن المزارع غالباً لا يستطيع ترك الأراضى بدون زراعة لتأثير ذلك اقتصادياً عليه . ولذلك فأنها غير ملائمة لمحدودى الدخل .

الغمـــر :

هو غمر التربة لمدة من ٧ إلى ٨ أشهر وهذا يؤدى إلى الإقلال من نسبة الأوكسجين في التربة وبالتالى يؤدى إلى موت النيماتودا ولكن ربما هذه الطريقة غير فعالة بالنسبة لبعض النيماتودا التى يحتاج إلى أكثر من موسم لهلاك النيماتودا عند استخدام الغمر لذلك فإنها تعتبر طريقة غير عملية ، أيضاً لعدم استغلال الأرض فترة طويلة .



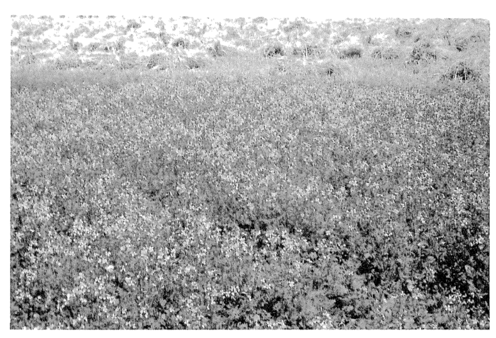
غمر الارض



ترك الارض بدون زراعة لفترات طويلة

نظام الملش:

يعتمد نظام الملش على بعض المحاصيل البقولية مثل الترمس - الفول البلدى - البرسيم حيث يتم زراعة هذه المحاصيل وفي نهاية الموسم يتم جنى الثمار من المحصول كاملاً بعد ذلك يتم مسح السيقان (الجزء الخضري) بمساحات عريضة على سطح التربة ويترك يومين بعد ذلك يتم حرث الأرض لخلط الجزء الخضرى مع الجزء العلوى من التربة وتترك الأرض لمدة ١٠ أيام حتى يجف الجزء الخضرى تماماً ويختلط بالتربة.يعد ذات تقسيم الارض وتزرع بالمحصول المراد زراعته ومن مميزات هذه الطريقة أنها تزيد من تماسك وخصوبة التربة وايضا تؤدى الى الاقلال من الاعداد النيماتودية فى التربة



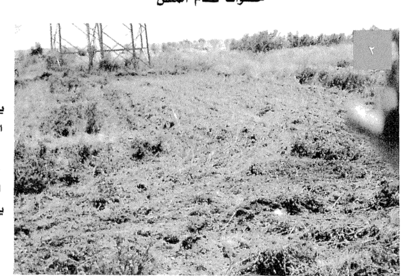
نبات الترمس من اهم المحاصيل التى تستخدم فى نظام الملش

في نهاية موسم الزراعة وجنى المحصول يتم مسح المحصول على الارض



خطوات نظام الملش

يترك المحصول على الارض حتى الجفاف «١٠ايام تقريباً» بعد ذلك يتم حرث الارض جيداً حتى يختلط المحصول مع التربة



يتم تخطيط الارض وتزرع مع الخطوط شتلات الطماطم



تشمس التربة Solarization

تعتبر من أهم الوسائل للقضاء على أنواع كثيرة من النيماتودا خصوصاً في الأماكن والمواسم التي تشتد فيها أشعة الشمس«المناطق الصحراوية» . وهذه الطريقة تعتمد أساساً على تغطية التربة بالبلاستيك لمدة من ٦ إلى ٨ أسابيع ، على أساس أن يقوم البلاستيك بامتصاص الحرارة وبالتالى فإن النيماتودا تموت في التربة لعدم احتمالها درجات الحرارة المرتفعة، ولكن من عيوب هذه الطريقة أنها مرتفعة الثمن ولا تستعمل إلا فى المحاصيل مرتفعة القيمة ، كما أنها تحتاج إلى كثير من العمالة ولكن يمكن التغلب على ذلك من طريق استخدام بلاستيك الصوب القديم لتغطية التربة.





ثانياً : طرق المكافحة الطبيعية :

ثانياً : المقاومة الطبيعية Physical control

(١) الحـــرارة :-

وفيها يتم معالجة الأجزاء النباتية وخاصة الأبصال والكورمات والحبوب الملوثة بالنيماتودا بالمياه الساخنة للقضاء على الاصابات النيماتودية .

ولقد استخدمت هذه الطريقة فى عدة محاصيل مثل :

١- شتلات الفراولة المصابة بنيماتودا تعقد الجذور درجة ٥٠ْم لمدة دقيقتين .

٢- معاملة كورمات الموز على درجة حرارة ٥٠ْم لمدة ٢٥ دقيقة .

٣- عقل شجيرات العنب المصابة بنيماتودا تعقد الجذور درجة ٥٠ْم لمدة ٥ دقائق.

٤- معاملة شتلات الموالح المصابة بنيماتودا الموالح على درجة حرارة ٤٥ْم لمدة ٣٠ دقيقة.

٥- معاملة الأبصال المصابة بنيماتودا السوق والأبصال لمدة ٤ دقائق على درجة حرارة ٤٥ْم .

٦- معاملة بذور القرع على درجة حرارة ٥٠ْم لمدة ٢ ساعة مع حالة الإصابة بنيماتودا تآليل القرح .

٧- الثوم (نيماتودا الأبصال على درجة حرارة ٤٩ْم لمدة ٣٠ دقيقة) .



ثالثاً : الحجر الزراعي :-

١- الحجر الزراعي :

وهي تنظيم انتقال النباتات من مكان لآخر خاصة بين الدول وبعضها ، حيث أن هناك كثير من الأمراض النيماتودية انتقلت من المنبع إلى دول أخرى مثل نيماتودا الحويصلات التي تصيب فول الصويا التي انتقلت من اليابان إلى جميع أنحاء العالم وأصبحت من أهم المشاكل خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية .

وهناك أيضا الحجر الزراعى الداخلي ، وهم خاص بفحص الشتلات والتقاوي ومنع انتقالها من مناطق موبوءة أو مصابة إلى مناطق زراعية خالية من الآفات النيماتودية ، خاصة فى عدم وجودها بهذه المنطقة وفى حالة التأكد من إصابة هذه الشتلات فأن لابد من إعدام أو معالجة هذه شتلات مثل: الطماطم والباذنجان والفلفل المصابة بنيماتودا تعقد الجذور أوشتلات الفاكهة مثل الموالح والخوخ والموز التي تصاب بنيماتودا الموالح ونيماتودا التقرح.

ويشمل أيضاً الحجر الزراعى فحص الأجزاء النباتية المستوردة من الخارج . مع إعدام الأجزاء المصابة أو معالجتها بوسائل المكافحة المختلفة حتى تصبح خالية من الإصابة قبل التصريح لها بالدخول إلى المناطق الزراعية . وحاليا ينصح أيضا بوجود حجر زراعى داخل المزارع الكبيرة وذلك فى حالة أصابة أحد المحاصيل بالنيماتودا فأنه يفضل عدم انتقال العمالة والأدوات من الأماكن الموبوءة إلى الأماكن السليمة.

■ **استخدام بعض الاساليب البسيطة فى المزارع لعدم انتقال النيماتودا من مكان لاخر داخل المزارع الكبيرة**

هناك بعض المزارع الكبيرة تنفذ بعض الاساليب المبسطة لمنع انتشار النيماتودا داخل ذراعتها كما موضح فى الصور وذلك بالقيام ببعض الاجراءات التاليه :

١ ـ تحويط المزرعة بالخوص.

٢ـ عمل باب خاص لدخول العمال الى المزرعة

٣ ـ انشاء حوض ارضى به بعض المواد المطهره .. يقوم العامل او المهندس او الزائر بوضع قدمه بها قبل التحرك داخل المزرعة

٤ ـ وضع طبق صغير به ماده مطهره لغسيل اليد قبل فحص النباتات اذا استدعى ذلك بخاصة فى حالة المزارع التى محموى على نباتات حساسة مثل الفراولة وزهور القطف.


حوض
غسيل
اليد
حوض القدم
تحديد ابواب دخول للمزرعة
باب بسيط من
السلك لتحديد
العماله التى
تدخل الى
المزرعة
حوض لتنظيف
القدم

رابعاً : المكافحة الحيوية للآفات النيماتودية :

ينظر العالم الآن إلى المبيدات الكيميائية على أنها السبب فى ظهور كثير من الأمراض السرطانية أيضا انها الملوث الأساسي للبيئة والهواء، لذلك فإننا نتطلع إلى إمكانية التوصل إلى مركبات أو مواد تقاوم الآفات الضارة لوقف نشاطها وحيويتها.

ومن هذا المنطلق يمكن القول بأن العلماء يأملون في الوصول إلى مركب مثالي تتوافر فيه قدرة الانتقال لباطن التربة ، وذلك من خلال كائن أو كائنات لها القدرة على المعيشة colonizing فى منطقة الجذور (الريزوسفير) أو بداخل أنسجة جذور العائل ، تستطيع هذه الكائنات من خلال دورها الحيوي أو إفرازاتها الحيوية الحد من أنشطة النيماتودا المتطفلة خارجياً وداخلياً على السواء ، وخاصاً لو كانت هذه المبيدات الطبيعية لها القدرة في نفس الوقت على إهلاك الجذور المتخلفة في التربة ، والتي تمثل مصدراً هاماً لمواصلة تغذية النيماتودا لسنوات عديدة ، ومن أهم هذه الطرق المستخدمة فى هذا الصدد الآن:

١-**بعض انواع البكتيريا المضادة** مثل النوع :

Bacillus penetrans، *Pasteuria penetrans*

حيث تتطفل إجباريا على أنواع النيماتودا ذات الأهمية الاقتصادية ، وتمتاز بقدرتها على البقاء بالتربة لفترات طويلة ، وتحملها لدرجات الحرارة العالية وظروف الجفاف وقلة تأثرها بالمبيدات النيماتودية .

٢- **تلعب بعض انواع من الفطريات** دور هـــام فى مقاومةالنيماتودا مثل فطر *Paecilomyces lilacinus* (باسيلوميز ليلاسينس) حيث يتطفل على بيض بعض أنواع النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور وأدى ذلك إلى انخفاض أعداد العقد النيماتودية على نباتات الطماطم .

وهناك ثلاث فطريات : باسيلوميز ليلاسينس ، ترايكودرما هارزيانم ، فرتيسليوم كلاميدوسبوريم معاً أدي إلى النقص الكبير في شدة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وأعدادها في التربة بالإضافة إلى تأثيرها الجيد على زيادة وزن الجذور والمجموع الخضري في نباتات الطماطم المعامل بهذه الفطريات .



بعض انواع الفطريات لها تأثير قاتل على النيماتودا وذلك عن طريق تكوين حلقات تلتف حول جسم النيماتودا وتؤدى الى موتها

٣- ميكروبات مطلقة لغازات وانزيمات متخصصة ومهلكة للنيماتودا:

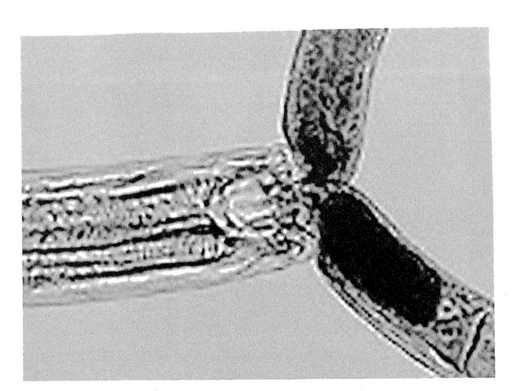
تتميز بعض ميكروبات التربة ، خاصة مجموع البكتيريا المنتجة للأمونيا Ammonifying Bacteria مثل سلالات معينة لبكتيريا الأزوتوبكتر Azotobacter، والتي تسود في أراضي معينة تتميز بصفة تثبيطها لنشاط النيماتودا بإطلاق غاز الأمونيا الخانق للنيماتودا ، كما أن لبعضها القدرة على انتاج انزيمات خاصة قاتلة للنيماتودا ، مثل انزيمات الكيتينيز Chitinase والبعض مثل سلالات معينة لبكتريا الستريبتوميسيس *Streptomyces* المنتج للمادة السامة Vermictin سريعة التأثير القاتل على النيماتودا ،والبعض الآخر له القدرة على تخليب عنصر الحديد من جسم النيماتودا ، وبالتالي وقف حركتها التنفسية وهلاكها ، مثل بعض سلالات البكتيريا *Pseudomonas cepacia*.

وجميع هذه الأحياء الميكروبية المتواجدة في الطبيعة يمكن انتاجها بأسلوب تكنولوجيا التخمر الحديثة ، مع توافر المزرعة أو المزارع التي يتم تربية هذه السلالات عليها بإضافات حيوية معينة ، أساسها مواد كربونية ونيتروجينية ، ومنظمات حيوية تسهم كمنشطات تعمل في نفس الوقت عند اضافتها للتربة على تنشيط ميكروبات التربة الأخرى المحبة للأكسچين Aerobic types ، حيث إن توفير الأكسجين في الوسط البيئي يعمل على خفض درجة الأس الأيدروجيني pH في التربة، كما تسرع من عملية تحول الأمونيا إلى نترات أمونيا يستفيد منها النبات ، وبذلك تسهم هذه الميكروبات ، ليس فقط على تثبيط النيماتودا ، وإنما كذلك على رفع خصوبة التربة.

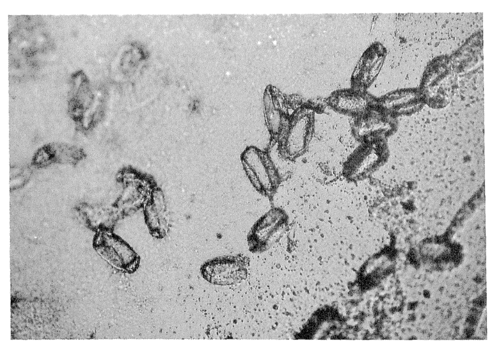
٤- المفترسات النيماتودية:

النيماتودا المفترسة من النوع سينيوراكريستى (*Seinura christen*) تسبب شلل تام للفريسة عن طريق الإفرازات السامة بالحقن بجسم الفريسة - وكذلك النوع مونونكس بابيلاتس (*Mononchus papillatus*) يعمل على افتراس بيض أنواع من النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات .

ويعتبر النوع النيماتودي المفترسThornia sp من أفضل المفترسات حيث يؤثر على نيماتودا الموالح المتطفلة على أشجار الموالح .



بعض انواع المفترسات النيماتودية مثل Mononchus فإن وجودها بأعداد كبيرة فى التربة لا يضرها وفى الوقت نفسه يؤثر على التعداد النيماتودى فى التربة



بعض انواع الميكروبات المطلقة للغازات الموجودة فى التربة يمكن ان يكون لها تأثير مباشر على حيوية بعض النيماتودا حيث يؤثر عليها ويسبب موت الطور اليرقى الاول داخل البيضة

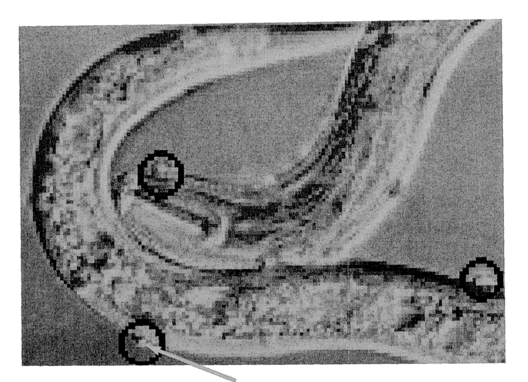
٥- حاميات الجذور :

حاميات الجذور بصفة عامة هى منبهات أو مقويات لنمو الجذور Root Growth Stimulators، ويعتبر المحتوى منها بصفة خاصة على أحماض دبالية وزيوت عضوية وأحماض دهنية ، ومنظمات نمو طبيعية ومنشطات لميكروبات التربة لإطلاق مواد مضادة Antagonistic substances وهى تؤثر على نشاط النيماتودا ، إذ تعمل على خفض تعدادها ، أيضا تساهم في زيادة نمو النبات وكثافة مجموعه الجذرى وتحسن صفاته وانتاجيته .

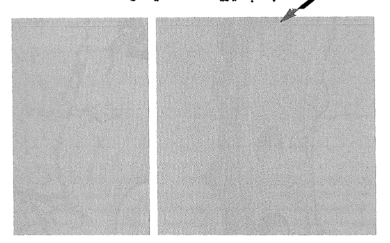
ورغم استخدام الطرق البيولوجية لمقاومة النيماتودا ما زالت حتى الآن تحت التجريب رغم مرور سنوات طويلة على انتاج بعض الأنواع إلا أن هناك كثير من الأسباب التي تجعل كبار الزراع لا يلجأون إلى هذه الطريقة من المقاومة ومن هذه الاسباب

- أثبتت التجارب حتى الآن أن هذه الأنواع من المبيدات البيولوجية لا تقضي على النيماتودا ولكنها تحفظ النيماتودا فى أعداد منخفضة .
- الرى المستمر للأرض يؤدى إلى زوال تأثير المبيدات الحيوية .
- معظم المبيدات البيولوجية المتواجده فى الأسواق لا يوجد عليها أى نوع من المعلومات مثل تاريخ الانتاج وتاريخ الصلاحية حيث انها تحتوى على كائنات حية لها مدة صلاحية .
- كيفية تخزين هذه المواد حتى تحتفظ بفاعلياتها اطول فترة ممكنة.

ورغم ذلك فإن الأمل كبير فى هذه المركبات وحاليا توجد كثير من المركبات التي تم انتاجها عن طريق وزارة الزراعة ومراكز البحوث وتم تسجيلها ، وأيضا هناك كثير من المركبات تحت التجربة ، وتعتمد معظم هذه الركبات على البكتريا التى تتطفل على جسم النيماتودا وتسبب موتها.



الاصابة البكتيرية القاتلة للنيماتودا



بعض أمثلة على المبيدات الحيوية

النيمالس: من انتاج مركز البحوث الزراعية (معهد الأراضي والمياه) وهو مبيد حيوي يعمل على خفض الكثافة العددية ليرقات النيماتودا بمنطقة الجذور وهو عبارة عن بكتريا معزولة من الأراضي المصرية ذات كفاءة عالية على تحليل جدر يرقات النيماتودا نتيجة لنشـــاطها العالى لإفـــراز أنزيمات الـ Chitinases.

فوائد النيمالس :

١- خفض أعداد يرقات وبويضات النيماتودا في التربة .

٢- زيادة خصوبة التربة .

٣- رخص تكاليف المقاومة .

٤- عديم التأثير علي كائنات التربة النافعة .

معدل الإضافة :

١- يستخدم ١٠ لتر من النيمالس للفدان مرة كل أسبوع ولمدة أربعة أسابيع ثم يضاف مرة كل شهر لمدة أربعة أشهر مع الكشف الدوري عن جدوى المعالجة .

٢- يراعي استخدام محاليل الخمائر المغذية بمعدل ٥ لتر/ فدان كل أسبوعين أثناء المعالجة بمحاليل النيمالس .

طريقة الاستخدام :

١- في حالة الري بالتنقيط تضاف كمية النيمالس الخاصة بكل محبس في أخر ١٠ دقائق من الري علي سطح التربة وحول جذور النبات .

٢- في حالة الري بالغمر تتم الإضافة علي سطح التربة قبل الري مباشرة باستخدام موتور الرش .

كيو إل - أجرى ٣٥
مبيد نيماتودى طبيعى

مستخلص طبيعى مركز ، يتم استخلاصه من شجرة Quillaja saponaria ويحتوى على مادة الـ Saponins وبعض الاملاح والسكريات والبولى فينول وبعض المركبات الطبيعية الاخرى.

خواص كيو إل - أجرى ٣٥

- خواصه ناتجه عن التأثير القوى لمادة الـ Saponins وبعض المركبات النشطة الموجودة فى المستخلص
- يقبل الخلط مع معظم الأسمدة.

استخدامات يكو ال - أجرى ٣٥
مبيد نيماتودى طبيعى

- قد أظهر الكيو ال - أجرى ٣٥ أداء فعال فى السيطرة على تعداد الأنواع المختلفة من النيماتودا فى معظم محاصيل الخضر والفاكهه وهو يعمل على السيطرة على النيماتودا المتطفلة بأداء أفضل من الكيماويات المعروفة ، ويرجع التأثير الفعال للكيو ال- أجرى ٣٥ على النيماتودا الى مادة Saponins حيث انها تتفاعل وتتحد مع الأستيرولات النباتية وبالتالى تمنع تكوين الكولستيرولات اللازم لنمو وتكاثر النيماتودا.

- التركيزات والتوصيات:

المحصول	الجرعة	التوصيات
خضروات (طماطم ، بطيخ .. الخ)	١٠ - ١٢ / فدان	١ - ٢ مرة « حسب درجة الاصابة »
الموز	١٠ - ١٢ / فدان	٣ مرات « إن وجدة الاصابة »
العنب	٩ - ١ لتر / فدان	١ - ٣ مرات « حسب درجة الاصابة »
الموالح وذوات النواة الحجرية	٩ - ١١ لتر / فدان	مرة واحدة « إن وجدة الاصابة »

مستخلص حيوى لمكافحة النيماتودا

المركب التجريبي Nema stop وينتج تجريبياً من خلال وحدة إنتاج المركبات المستخدمة في الزراعة العضوية (المعمل المركزي للزراعة العضوية - مركز البحوث الزراعية) ويستخدم بمعدل ٣٠ لتر/فدان ويكرر كل موسم أو كل سنة حسب المحصول.

وهو يقتل النيماتودا. ويستخدم في المحاصيل ذات القيمة العالية مثل الفراولة والخس وجميع أنواع المشاتل والصوب. ويعتمد على مجموعة من الفطريات التى تهاجم بيض ويرقات النيماتودا.

الجرعة : ١ لتر + ٥٠ لتر ماء.

طريقة الاستخدام: ٣٠ لتر/ فدان تخفف بالماء بنسبة ١ : ١٠٠ ويعامل على التربة عن طريق الري بالتنقيط (معاملة موضعية) وتكرر هذه المعاملة على الأقل لمدة سنة يكرر بعدها إذا لزم الأمر.

المركب التجريبى نيما داى Nema Di : مركب حيوي لمقاومة النيماتودا تنتجه أحد شركات القطاع الخاص (تحت التجربة)

التركيب :

- يحتوي علي عدد من السلالات البكتيرية المنتجة للعديد من المركبات التي تساعد في القضاء على النيماتودا في التربة وداخل الشعيرات الجذرية بالإضافة إلي القضاء علي كتل البيض من خلال إنتاج العديد من المركبات التي تمنع دخول الطور اليرقي الثاني إلي جذور النباتات بالإضافة إلى مواد أخرى تساعد علي القضاء علي يرقات الطور الثالث داخل أنسجة النبات .
- كذلك يحتوى Nema Di على مجموعة من السلالات البكتيرية المنتجة لإنزيمات مضادة للنيماتودا.

الجرعة :

يضاف المركب علي أربع إلي خمس جرعات موزعة كالتالي علي حسب المحصول:

١- موز ٩ ، ٥ ، ٥ ، ٥ ٢- العنب ٩ ، ٥ ، ٥ ، ٥ ٣- الخوخ ٩ ، ٥ ، ٥ ، ٥ لتر/ فدان بين كل جرعة أسبوع بين أول وثاني جرعة ثم تضاف جرعة كل ١٥ يوم حتى تمام الوصول إلي الحد الحرج .

باقي محاصيل الفاكهة : المانجو و القشطة و نخيل البلح و المشمش تضاف الجرعة ٥ ، ٥ ، ٥ ، ٥ لتر فدان .

خامساً : المقاومة الكيميائية

المبيدات النيماتودية:

المبيدات عبارة عن مادة أو مخلوط من عدة مواد تستخدم بغرض قتل أو منع أو إبعاد الآفة مجال المكافحة لخفض الضرر الناجم عنها.

وتنقسم المبيدات النيماتودية إلى المبيدات المبخرة للتربة والمبيدات غير المبخرة. وكل مبخرات التربة تتبع مجموعة الهيدروكربونات الهالوجينية مثل مبيد بروميد الميثيل وتتوقف كفاءة هذا المركب على درجة ذوبانه في الماء حيث أن درجة الذوبان المعتدلة أقل سمية للنبات من درجة الذوبان العالية.

أما المبيدات الغير مبخرة وهي تحضر غالبا في صورة مسحوق حبيبي وتختلف تركيز المادة الفعالة للمبيد من ١٠-٢٠٪ وتضاف إلى التربة قبل الزراعة أو مع الزراعة.

سلوك المبيد على سطح النبات:

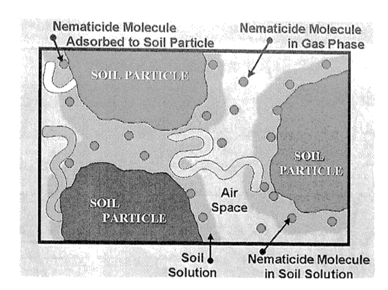
عند استخدام المبيد على سطح النبات فإنه يبقى لفترة من الوقت كطبقة رقيقة على هذا السطح حتى يواصل تأثيره فقد يكون عدة ساعات أو أيام أو لمدة أسابيع ، ويتوقف ذلك أيضا على معدل تحطم المركب الكيميائي الذي يتأثر بطبيعة المادة والعوامل البيئية الأخرى مثل عوامل الجو وطبيعة السطح ، كما أن هناك مبيدات نيماتودية لها سلوك مختلف فعند وضعها على النباتات تتخلل أنسجة الأوراق أو السوق أو الجذور وتذوب في عصارة النبات.

ويضاف المبيد النيماتودي للتربة تبعا لعدة طرق:

١- خلط المبيد على صورة سائل أو مستحلب أو في مياه الري.

٢- خلط المبيد الحبيبي مع حبيبات التربة أثناء عمليات الزراعة واضافة الأسمدة.

٣- يحقن المبيد تحت سطح التربة فيتحول على غاز ينتشر بين حبيبات التربة.



احتياطات الأمان عند استعمال المبيد:

١- ارتداء القفازات من المطاط عند التعامل مع المبيد.

٢- إرتداء ملابس واقية تحمي معظم أجزاء الجسم.

٣- تفادي رذاذ الرش أو التعفير عند إجراء الرش.

٤- مراعاة عدم الأكل أو الشرب أو التدخين أثناء الرش.

٥- في حالة التعرض للمبيد سرعة الاغتسال بالصابون مع وفرة من الماء.

٦- لابد من الاستحمام بعد اتمام الرش.

ملاحظات عامة عن استخدام المبيدات:

١- عدم استخدام المبيدات إلا في الضرورة القصوى وفى حالة الفشل باستخدام الأنواع الأخرى للمقاومة.

٢- استخدام المبيدات بالمعدل الموصى به وتبعا لارشادات وزارة الزراعة وتوصياتها.

٣- تفادي المعاملة بالمبيدات عند هبوب الرياح.

٤- اختيار المبيدات سريعة الهدم والآمنة للحياة البرية.

٥- تجنب تلوث المجارى المائية.

٦- الالتزام بالمعدل الموصى به وبالتركيز المناسب لمكافحة الآفة.

٧- يجب قراءة واتباع التحذيرات والاحتياطات المذكورة مع المبيد.

٨- يؤثر الرش على النباتات الحديثة الذبول أو العطشى تأثيراً ضاراً ولذلك يراعى الرش والنباتات في حالة جيدة.

٩- لابد من توفر الاسعافات الأولية اثناء الرش لتوقع حدوث أى خطأ.

بعض المركبات الكيماوية الهامة

(١) باساميد محبب

مركب على هيئة حبيبات يمكن استعماله قبل الزراعة أو قبل وضع البذرة أو في المشاتل وعند خلطه بالتربة يؤدي إلى تبخيرها وتعقيمها ضد النيماتودا وفطريات التربة المسببة لأمراض الجذور وحشرات التربة خاصة في البيوت المحمية ومشاتل الخضر والفاكهة ومشاتل الأشجار ونباتات الزينة.

عند خلط باساميد مع التربة تتلامس حبيباته مع رطوبة التربة وينتج عنه غازات مطهرة تنتشر في جميع مسامات الأرض حيث تقضي هذه الغازات على جميع آفات التربة.

وتأثير باساميد يعتمد بالدرجة الأولى على التركيز المستخدم وعلى وجود الرطوبة الكافية في التربة كما أن درجة الحرارة لها أهميتها ففي درجات الحرارة المرتفعة يتم التفاعل بسرعة والعكس في درجات الحرارة المنخفضة.

استخدامات باساميد:

يؤثر على النيماتودا التى تتطفل على جذور النبات والتي تمنعها من القيام بوظائفها ويقضي باساميد على الحشائش النابتة التي تزاحم النبات على الغذاء والماء وايضا فى مكافحة العديد من آفات التربة بجانب تأثيره على النيماتودا

(٢) معقم التربة ميتام صوديوم ٥١٠ جم/لتر «نيماسول ٥١٠»

سائل معقم للتربة مصنع بتكنولوجيا عالية طبقاً للمواصفات القياسية الاوروبية لحملية محاصيل الخضر والفاكهه ونباتات الزينه والمحاصيل الحقلية فى الزراعات المحمية والمفتوحة.

وهو معقم واسع المدى فى تأثيره وليس له أى أثر باقى فى التربة أو المحاصيل ، يقضى على كل أنواع الديدان الثعبانية « للنيماتودا».

- بمجرد تلامس سائل ميتام صوديوم مع التربة يتفاعل مع رطوبتها منتجاً ابخرة تقضى على جميع آفاتها من الديدان والفطريات والحشائش.

- ويضاف للتربة بوسائل الرش العادية ويمكن تطبيقة مع أنظمة الرى بالتنقيط ويحقن بالتربة على عمق من ١٥-٣٠سم وتجرى التغطية بالاغطية البلاستيكية.

طريق الاستخدام :

- يستخدم قبل الزراعة وتروى الأرض قبل المعاملة بـ ١٥ يوم للإحتفاظ برطوبة التربة لتنشيط نمو الفطريات والديدان والحشائش بها .

- يتم تخطيط الأرض مع فتح بطن الخطوط من أعلى.

- يتم رش المركب بطول بطن الخط وبعمق من ١٥ - ٣٠سم ثم الردم من الجانبين مباشرة بعد المعاملة لمنع تبخر المركب فى الهواء.

- تتم تغطية الخطوط التى تم معاملتها بأغطية بلاستيك ثم الرى بعد التغطية وتستمر فترة التغطية لمدة من ١٠ -١٥ يوماً.

- ترفع الاغطيةالبلاستيكية عن الخطوط وتترك للتهوية لمدة ٥ أيام.

- تجرى اختبارات إنبات قبل الزراعة المباشرة.

معدلات الاستخدام :

يتم تحديد المعدل المناسب للاستخدام حسب نوع وعمق التربة ودرجات الإصابة وبأحد المعدلات التالى بيانها مع العلم بأن كثافة المركب ١,٢١ كجم / لتر.

- معدل ١٠٠ جم / م٢ « ٨٠ سم٣/م٢»
- معدل ٧٥ جم / م٢ « ٦٠ سم٣/م٢»
- معدل ٥٠ جم /م٢ « ٤٠ سم٣/م٢»

(٣) راجبي

■ يقاوم راجبي معظم أنواع النيماتودا فور نثره على الأرض وذوبانه في مياه الري. كما أن استخدام راجبي يؤدي إلى زيادة نمو الشعيرات الجذرية الماصة وبالتالي تزداد نسبة استفادة النبات من الأسمدة بالتربة مما ينعكس على الزيادة في المحصول والتبكير في الاثمار. والمركب مبيد فوسفوري غير جهازي وبالتالي فهو لا ينتقل إلى الثمار. كما أنه قليل الحركة في التربة وكذلك قليل الذوبان في الماء مما يطيل من تأثيره القاتل للنيماتودا . ومن مواصفات هذا المبيد أنه يقلل من تلوث البيئة بالمبيدات الضارة ولذلك يستخدم في كل أنواع الأراضي من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة وهو لا يتأثر سواء بحموضة التربة أو ارتفاع درجات الحرارة.

توصيات وزارة الزراعة المصرية لاستخدام راجبى ١٠٪ محبب

المحصول	الآفـة	معدل وكيفية وميعاد الاستخدام
الموالح	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠٪ محبب بمعدل ٢٤ كيلوجرام للفدان نثراً على سطح التربة حول الأشجار على أن تروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.
المـوز	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠٪ محبب بمعدل ٢٠ جرام لكل جورة (الأم + الخلفة) وذلك حول الأشجار خلال شهر مارس ثم الري مباشرة بعد المعاملة ويتكرر نفس العلاج بعد أربعة شهور من المعاملة الأولى.
الصّوب الزراعية	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠٪ محبب بمعدل ٥ جرام لكل متر مربع من مساحة الصوبة ثم الري بعد المعاملة مباشرة في أي وقت من السنة.
		يراعى أن تكون الأيدي جافة عند نثر المبيد

(٤) الفيورادان

هو مبيد نيماتودي وحشرى من مجموعة الكرباميت والذي يحتوي على ١٠٪ من المادة الفعالة وهي الكربوفيوران. وهو مبيد أثبت نجاحه تجارياً في مكافحة عدد كبير من حشرات التربة والأوراق والنيماتودا والتي تصيب المحاصيل والزراعات والخضروات المختلفة. أيضا استعمال هذا المبيد يؤدي إلى زيادة في المحصول نتيجة لحماية النباتات من الأضرار الناشئة عن الاصابات الحشرية والنيماتودية.

ويؤثر هذا المبيد بطريقتين:

أ - الملامسة/ حيث يقضي على النيماتودا وحشرات التربة بعد ذوبان المادة الفعالة في ماء الري.

ب - جهازى/ حيث تنتقل المادة الفعالة من خلال جذور النبات إلى أعلى فقط في السيقان والأوراق. ولا ينتقل إلى الأجزاء الثمرية في النبات وبذلك يقضي على جميع الحشرات التي تهاجم السيقان والأوراق سواء حشرات ماصة أو ثاقبة أو قارضة.

خصائص المبيد:

١- له أثر باق طويل يصل إلى ٩٠ يوم لأنه بطيئ الذوبان في الماء مما يعطي حماية كاملة وطويلة للنبات ضد مهاجمة الحشرات المختلفة وبالتالي يتيح للنبات نمو أفضل بكثير.

٢- يستخدم في جميع أنواع الأراضي سواء الخفيفة أو الثقيلة ويعمل على مدى واسع من حموضة التربة (pH) ودرجات حرارة التربة المختلفة ولا يؤثر ذلك على فعاليته.

٣- سهل الاستعمال حيث يمكن نثره باليد ولا يحتاج إلى ماء عند النثر.

٤- المعالجة به مأمونة حيث أن تأثيره السام على الجلد منخفض جدا. كما أن رائحته لا تثير أي اعتراض. واستعماله يتطلب الحد الأدنى من التدابير الأمنية.

٥- ليس له تأثير ضار على الزراعات المختلفة بل قد يسبب وجود الفيورادان في التربة إلى زيادة الانتاجية حتى في حالة عدم وجود آفات ضارة نظراً لأنه يعمل أحيانا كمنظم للنمو (كما في الأرز).

طرق تطبيق الاستخدام:

هناك عدة طرق تختلف باختلاف ميعاد المعاملة ونوع النبات:

١- قد توضع في مراقد البذور قبل الزراعة وعلى عمق ٢-٥ سم (كما في مشاتل الطماطم).

٢- قد توضع سرسبة أو تكبيش مع التقاوي في باطن الخط ثم الردم (كما في البطاطس).

٣- قد تنثر بالتساوي في الحقل وفي وجود الماء (كما في الأرز).

٤- قد تنثر حول النبات في دائرة محيط الجذور وتخريش وتروى (كما في الموالح).

٥- قد توضع في قمة الخطوط سرسبة وتقلب (مثل الفول السوداني والعنب).

كيف يعمل الفيورادان:

١- تنثر حبيبات فيورادان على التربة فوق أو حول البذور أو جذور النبات.

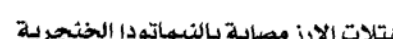
٢- يمتص العنصر الفعال في فيورادان بواسطة جذور النبات.

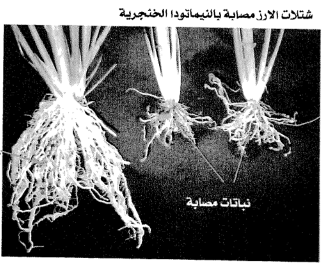
كيف تستخدم الفيورادان؟

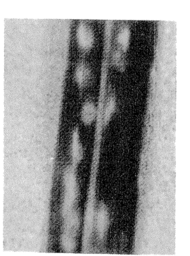
١- فى المشاتل: قبل الاقدام على البذر ،يتم نثر حبيبات المبيد فوق المساحة المراد زرعها إلى عمق يتراوح بين ٢ و ٥ سم في التربة.

٢- زرع حقول البذور: نثر حبيبات المبيد بشكل شريط عرضه ١٠ سم عبر الثلم. يجب إدماج حبيبات المبيد في التربة إلى عمق يتراوح بين ٢ و ٥ سم.

٣- في محاصيل الحقول: يجب وضع حبيبات المبيد على شكل شريط عرضه ٣٠ سم فوق الخط ومزجها بالتربة إلى عمق يتراوح بين ٥ سم و ١٠ سم على أن يستعمل المبيد عند نثر البذور أو قبله.


شتلات الارز مصابة بالنيماتودا الخنجرية





توصيات وزارة الزراعة المصرية لاستعمال فيورادان ١٠٪ محبب

المحصول	الآفـة	معدل وكيفية وميعاد الاستخدام
الأرز	النيماتودا	تقاوم فى مشتل الأرز بمعاملة التربة عند الزراعة بمادة فيورادان ١٠٪ محبب بمعدل ١٠ كجم/للفدان.
الفول السوداني	النيماتودا	تقاوم عند الزراعة وقبل الري باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب بمعدل ١٠ كجم/ للفدان على أن ينثر باليـد.
القطن	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب بمعدل ١٥ كجم/للفدان بعد الخف وقبل ريه المحاياه نثراً على الخطوط ثم خلطها بالتربة السطحية ثم الرى المباشر.
البطاطس	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب بمعدل ١٣ كجم/ للفدان عند الزراعة تكبيس مع التقاوى ثم تروى مباشرة ويعتبر ذلك علاجاً مشتركاً للنيماتنودا والحفار.
الطماطم	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب ٤٠كجم/للفدان فى الأراضى الرملية و ٢٠ كجم/للفدان فى الأراضى الثقيلة وذلك نثراً على الأرض ثم خلط المبيد بالتربة السطحية ثم زراعة البذور المطهرة والرى مباشرة.
الموالح	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب ٤٠ جم/للفدان وذلك نثراً على سطح التربة حول الاشجار على أن يخلط بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهرى فبراير ومارس.
العنب	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠٪ محبب ٤٠كجم/للفدان وذلك نثراً على سطح التربة على أن يخلط بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهر مارس.
الخوخ	النيماتودا	يستعمل فيورادان ١٠٪ محبب بمعدل ٣٠ كجم/للفدان خلال شهر نوفمبر نثراً حول الأشجار ثم الرى مباشرة

تبعا لتوصيات وزارة الزراعة.

(٥) نيماكور ١٠٪ محبب

مركب جهازى ذو فعالية فائقة لمقاومة النيماتودا سواء المسببة لتعقد الجذور أو المتحوصلة فضلا عن تأثيره الجانبى الواضح على الحشرات الماصة والعناكب وذلك في المحاصيل المختلفة.

ينثر بجوار النباتات ويخلط بالتربة السطحية (خريشة) ويتم الري فتمتصه جذور النباتات مباشرة والجزء المتبقي يسري مع ماء الرى إلى طبقات التربة ولذا يقضي على كافة أنواع النيماتودا، كما أنه يتوافق مع جميع أنواع التربة كالرملية والطينية

التوصيات ومعدلات الاستعمال:

المحصول	معدل الاستخدام	ملاحظات
المحاصيل الحقلية والخضر: الفول السودانى	١٠ كجم/الفدان	تعامل التربة بعد الزراعة
الطماطم فى المشتل	٢٠ كجم/الفدان	للتربة الثقيلة/ يستعمل نثراً على التربة وتخريش ثم تزرع البذرة ثم تروى.
الطماطم فى المشتل	٢٠ كجم/الفدان	للتربة الرملية/يستعمل نثراً على التربة وتخريش ثم تزرع البذرة ثم تروى.
الخضر فى الحقل (معاملة خطوط) الصوب	١٥٠-٢٠٠جم/١٠٠ متر /خطوط ٥،٤ كجم/١٠٠٠ متر٢	يفج الخط وينثر المبيد ويتم الري قبل الزراعة بحوالي أسبوعين نثراً على التربة مع الخربشة ويتم الري قبل الزراعة بأسبوعين.
البطاطس	١٣ كجم/الفدان	يستعمل تكبيشا مع زراعة التقاوي ثم تروى الأرض مباشرة.
المحاصيل البستانية الموالح	٢٥كجم/الفدان للغرس الحديث	تعامل الشتلات بعد سنة من نقلها إلى الأرض المستديمة.
	٤٠كجم/الفدان للأشجار الكبيرة	الأشجار المثمرة ينثر النيماكور حول قاعدة ساق الأشجار فوق منطقة الجذور ويخلط جيداً بالتربة ثم يتم الري مباشرة (خلال شهري فبراير ومارس).
العنب	٢٥ كجم/ الفدان	ينثر حول شجيرات العنب ويخريش ويتم الري بعدها مباشرة (خلال مارس).
الخوخ والحلويات	٢٥-٤٠ كجم/الفدان	نثراً حول الأشجار ويتم الخربشة والري مباشرة.
المـوز	٣٠ جم/جورة	ينثر حول الأشجار مع الخلط ثم الرى (خلال أبريل)

(٦) هايلي ٣٪ محبب

هايلي:- مبيد نيماتودى وحشري وجهازي ويحتوى على ٣٪ من مادة كاربوفيوران مجهزة في صورة محببة لسهولة نثرها وتجانس توزيعها في التربة .

مركب جهازي يستعمل كمبيد علاجي ووقائي ضد أنواع النيماتودا المختلفة ، وله تأثير جانبي على الحشرات الثاقبة الماصة ، وترتفع فيه نسبة المادة الحاملة لتغطية المساحات الكبيرة.

معدلات الاستعمال:

أولاً : محاصيل الفاكهة :

في حالة الري بالتنقيط يتم استخدام المبيد بمعدل ٩٠ - ١٠٠ كجم/ للفدان نثراً تحت خطوط التنقيط وذلك في محاصيل العنب والموز والموالح إلخ ....

أما في حالة الأراضي التى تزرع مساحتها بالكامل كالمشاتل وتروى سواء بالتنقيط أو الغمر يكون معدل الأستخدام ١٢٠ كجم /للفدان .

ثانياً : محاصيل الخضر :

البطاطس : يستخدم في مقاومة نيماتودا التقرح وتعقد الجذور بمعدل ١٢٠ كجم /للفدان المنزرع بالكامل وذلك تكبيش مع التقاوي ثم الري مباشرة لفترة طويلة لذوبان المبيد تماماً .

الطماطم : تستخدم في مقاومة نيماتودا التعقدة بمعدل ١٢٠ كجم /للفدان عند تجهيز الأرض للزراعة نثراً على الخطوط .

ثالثاً : الزراعات المحمية :

يستخدم في مقاومة النيماتودا في الزراعات المحمية وذلك عند تجهيز الأرض للزراعة بمعدل ٧٥ كجم / للفدان .

■ **فترة ما قبل الحصاد PHI** : من ٩٠ - ١٢٠ يوم من تاريخ المعاملة وذوبان المبيد .

(٧) موكاب ١٠٪ محبب

مبيد نيماتودي غير جهازي يستخدم لمقاومة النيماتودا كذلك يقضى على الحشرات التي تحدث أضراراً بجذور النباتات داخل التربة كما يستعمل بأمان على المحاصيل الحقلية وأشجار الفاكهة والزراعات المحمية داخل الصوب وليس له أثر متبقى داخل أنسجة النبات.

موكاب ١٠٪ محبب يستعمل لمقاومة النيماتودا على المحاصيل الآتية.

١- البطاطس بمعدل ٣٠ كجم للفدان حيث يستعمل تكبيشاً مع التقاوي عند الزراعة ثم تروي الأرض مباشرة.

٢- الفول السودانى بمعدل ٣٠ كجم للفدان توضع في التربة عند الزراعة ثم الري.

٣- الموالح بمعدل ٤٠ كجم للفدان ثم الري.

٤- العنب بمعدل ٤٠ كجم للفدان ثم الري.

٥- الموز بمعدل ٦٠ جرام للجورة علي دفعتين في مايو وأغسطس.

ويفضل في حالة استعمال الموكاب لمقاومة النيماتودا فى أشجار الفاكهة أن يقسم معدل الاستخدام على دفعتين الأولى فى فبراير و مارس والثانية بعد ثلاثة شهور من الأولى.

بعض المحاصيل الهامة ومعدلات استخدام

المبيدات النيماتودية

الفول السوداني

نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقرح

مظهر الاصابة:

ظهور أورام صغيرة على الجذور الثانوية ـ اصفرار وضعف المجموع الخضرى.
أيضا ظهور تقرحات وبقع سوداء على الفول السودانى نتيجة للإصابة بنيماتودا التقرح.

ميعاد ظهور الاصابة: عند تكون المجموع الجذرى

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيورادان ١٠٪ G	١٠ كجم/فدان	مرة واحدة عند الزراعة وقبل الرى على أن ينثر المبيد باليد وهي جافة.
موكاب ١٠٪ G	٣٠ كجم/ فدان	تروى الأرض مباشرة بعد المعاملة

الطماطـم:

نيماتودا تعقد الجذور

مظهر الإصابة : عقد على الجذور و اصفرار فى الأوراق و ذبول وتقزم النباتات وتدهور في المحصول.

ميعاد ظهور الاصابة : من طور الشتلة الصغيرة إلى النبات المثمر

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ١٠٪ G	٢٠ كجم/ فدان	توضع كمية المبيد في الجور مع الشتلات او نثراً على سطح الخط في مكان الزراعة ويقلب في التربة ويعقبها الري.
فايديت ٢٤٪ L	٢لتر/فدان رشتين ٣ لتر/فدان رشتين	٢ لتر/فدان (رشتين) في حالة معاملة المشتل بأحد المبيدات النيماتودية. ٣ لتر/فدان (رشتين) في حالة عدم معاملة المشتل بأحد المبيدات النيماتودية.
فيورادان ١٠٪ G	٢٠ كجم/فدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، ثم الري بعد النثر مباشرة.
نيماكور ١٠٪ G	٢٠ كجم/فدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، ثم الرى بعد النثر مباشرة.

البطاطس - الباذنجان:

نيماتودا التقرح وأيضا نيماتودا البطاطس

مظهر الإصابة : وجود تقرحات على الجذور الثانوية وأيضا ظهور انتفاخات على درنة البطاطس مع وجود تقرحات عليها.

ميعاد ظهور الاصابة: بعد الزراعة بحوالى شهر

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيورادان ١٠٪ G	١٣ كجم/فدان	عند الزراعة تكبيش مع التقاوى ثم الرى مباشرة.
فيورادان ١٠٪ G	١٣ كجم/فدان	يستعمل عند الزراعة تكبيشاً مع التقاوى ثم الرى مباشرة.
موكاب ١٠٪ G	٣٠ كجم/فدان	يستعمل تكبيشاً مع التقاوى عند الزراعة ثم تروى الأرض مباشرة ويعتبر ذلك عـــــلاج مشترك للنيماتودا والحفار.

المـــــوز:

الآفـة : نيماتودا تعقد الجذور و نيماتودا التقرح.

مظهر الاصابة:

عقد على الجذور - إصفرار الأوراق - تقزم النباتات - قلة المحصول - قد يصحبها أعفان على المجموع الجذري - ظهور تقرحات على الورقات

الحد الاقتصادى الحرج: الأعداد المرتفعة من يرقات نيماتودا تعقد الجذور فى التربة في بداية الموسم تعتبر خطيرة حيث تكاثرها سريع والموز حساس للإصابة.

إرشادات خاصة: يفضل إضافة مبيدات النيماتودا بعد جمع الثمار.

ميعاد ظهور الاصابة: طوال موسم النمو وخاصة في بداية موسم النمو للجذور.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
راجبي ١٠٪ G حبيبى	٢٠جم/للجورة (مرتين)	توضع الكمية في الجورة مرتين بينهم اربع شهور في شهر مارس ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
فايديت ٢٤٪ SL	١٥سم٣/للجورة (مرتين)	يستعمل مرتين الأولى في شهر مارس والثانية بعد ٣ شهور ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
موكاب ١٠٪ G	٣٠ جم/للجورة (مرتين)	يستعمل مرتين الأولى في شهر مارس والثانية بعد ٣ شهور ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
نيماكور ١٠٪ G	٣٠ جم/للجورة	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة، كما يجب الري بعد النثر مباشرة.



اصابات محصول الموز
بنيماتودا تعقد الجذور
ونيماتودا التقـــرح ، كما
وجدت ايضا النيماتودا
الرمحية بأعداد كبيرة
فى اراضى هذا المحصول
مما يؤثر على جذور الموز



الأشجار المثمرة :

نيماتودا التقرح ـ نيماتودا تعقد الجذور ـ نيماتودا التقصف ـ النيماتودا الحلقية.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيوردان ١٠٪	٤٠ كجم / للفدان	تنثر حول الأشجار مع الخلط بالتربة ثم الرش مباشرة بعدها لمحصول (فبراير و مارس)
راجبى ١٠٪	٢٤٪ / للفدان	
فايديت ٢٤٪ L٢٤	٨ لترات (٤+٤) فدان ويكرر بعد ٣ أسابيع	
باساميد ٩٨٪ G	٥٠ جم/م٢	
راجبى ١٠٪ G	٥ جم/م٢	
موكاب ١٠٪ G	٥ جم/م٢	

الموالح :

الآفة : نيماتودا الموالح ونيماتودا تعقد الجذور.

مظهر الاصابة: ظهور النموات الطرفية في أشجار الموالح خالية من الأوراق وجافة وتسبب ظهور مرض (Slow decline) والموت البطئ لاشجار الموالح.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ١٠٪ G	٢٥ كجم/ فدان	يوضع المبيد نثراً حول الجوره في منطقة الجذور ويقلب في التربة ويعقبها الري.
نيماكور ١٠٪ GR	٢٥ كجم/فدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، كما يجب الري بعد النثر مباشرة.

الخوخ ـ البرقوق ـ المشمش:

الآفة : نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقصف.

مظهر الاصابة: عقد على الجذور و اصفرار فى الأوراق وتدهور فى المحصول.

ميعاد ظهور الاصابة: من طور الشتلات إلى الاشجار الكبيرة.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ٢٤٪ SL	٤ لتر/فدان (رشتين)	الأولى في نوفمبر والثانية بعد شهرين.
فيوردان محبب ١٠٪	٣٠ كجم/للفدان	تعقل التربة ثم الري مباشرة خلال شهر نوفمبر.

العنب :

الآفة : نيماتودا تعقد الجذور ـ نيماتودا الموالح

مظهر الاصابة: عقد على الجذور ـ اصفرار المجموع الخضري.

الحد الاقتصادى الحرج : أى أعداد في بداية الموسم في التربة تعتبر خطيرة وتستحق العلاج.

إرشادات خاصة: ميعاد ظهور الاصابة: من طور الشتلات حتى نهاية الموسم.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ٢٤٪ SL	١٠ لتر/فدان (٥+٥) (مرتين)	يستعمل خلال شهري يناير ومارس.
فيورادان ١٠٪ G	٤٠ كجم/فدان	نثراً على سطح التربة حول الأشجار على أن يخلط بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.
موكاب ١٠٪ G	٤٠ كجم/فدان	يستعمل خلال شهر مارس على أن يتم الري عقب المعاملة مباشرة.

معاملات خاصة بأنتاج الفراولة

أولا: (الحضانة):

١- تعقيم البيتموس المستخدم بالبخار على درجة ٨٥ إلى ٩٠ م ولمدة ٢ ساعة.

٢- تعقيم الأصص البلاستيك والصناديق الفوم بمحلول فورمالدهيد ١٪.

٣- معاملة الشتلات بالماء الساخن على درجة ٤٧م لمدة ٦ دقائق.

٤- المعاملة بالمحببات بعد ٥٠ يوم من زراعة الصوب نيماكور ٧جم/شتلة (يونيو).

٥- معاملة مرة أخرى بأستخدام نيماكور في أغسطس.

٦- رش فايدت مرة في شهر أكتوبر ومرة في شهر نوفمبر.

ثانيا: (الصوبة المعلقة):

١- تعقيم خلطة الزراعة (البيت موس) بالبخار على درجة ٩٠م لمدة ٢ ساعة.

٢- تعقيم القصاري البلاستيك والصناديق الخاصة بالزراعه بمحلول فورمالدهيد ١٪.

٣- معاملة الشتلات الأمهات قبل زراعتها بالأكواب بالماء الساخن على درجة ٤٧م لمدة ٦ دقائق.

مشاتل الفراولة:

أولا: (المشاتل الطازجة)

١- معاملة الشتلات الأمهات بالماء الساخن على درجة ٤٧م لمدة ٥ دقائق.

٢- تعقيم خلطة الأكواب بالبخار على درجة ٨٥م لمدة ٢ ساعة.

٣- تعقيم التربة باستخدام باساميد.

٤- وضع (نيماكور) بمعدل ٧ جم للشتلة بعد ٧٥ إلى ٨٠ يوم من الزراعة.

٥- رش فايديت في أوائل شهر أغسطس.

ثانيا: (المشاتل التجارية):

١- معاملة الشتلات الأمهات بالماء الساخن على درجة ٤٧م لمدة ٥ دقائق.

٢- تعقيم خلطة الأكواب بالبخار على درجة ٨٥ م لمدة ٢ ساعة.

٣- تعقيم التربة باستخدام باساميد.

٤- وضع (نيماكور) بمعدل ٧ جم للشتلة بعد ٧٥ إلى ٨٠ يوم من الزراعة.

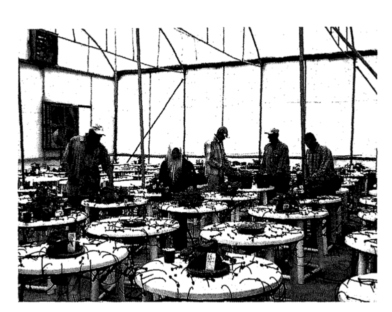
٥- وضع دفعة نيماكور في شهر سبتمبر.

الفراولة الانتاج:

١- تعقيم التربة بالتعقيم الشمس في الأراضي النظيفة بناءا على تحليل التربة قبل التعقيم أما الأراضي التي بها مشاكل مرضية يتم التعقيم باستخدام باساميد.

ملحوظة هامة: النيماتودا الخنجرية يمكن أن تكون سببا مباشرا فى نقل أنواع كثيرة من فيروسات الفراولة مثل (tomato ring spot virus)









العناية المستمرة بجميع خطوات انتاج الفراولة هام جداً لحمايتها من الاصابة النيماتودية حيث انه محصول اقتصادى هام وحساس لهذه الاصابات ، ولذلك لابد من اتخاذ الاجراءات الوقائية مثل وجود احواض لتعقيم الاحذية والايدى قبل الدخول الى الحضانات وايضا كتابة الملاحظات بصفة مستمرة ومراقبة نمو النباتات فى المراحل المختلفة

مقارنة بين الأنواع المختلفة لمقاومة النيماتودا

الوسيلة	المزايا	العيوب
الاراحة (ترك الأرض دون زراعة)	■ تحد من زيادة تعداد النيماتودا من خلال التجويع وموت الأطوار اليرقية الخارجية بسبب التعرض لحرارة الشمس	■ يجب العناية بمكافحة الحشائش ■ يخسر الفلاح فترة من فترات الزراعة ■ من الصعب اتباعها في نظم الزراعة المتعددة
العزيق أو الحرث	■ خفض حيوية الحويصلات التي تتعرض لحرارة الشمس ■ تنقص أعداد الآفات الأخرى والحشائش	■ قد تحدث تعرية للتربة بسبب الرياح. ■ قد يساعد ذلك على انتشار الحويصلات وخصوصاً في أنواع التربة الخفيفة.
توقيت الزراعة	■ لا تتطلب تكاليف إضافية	■ من الضرورى اختيار الصنف الملائم لموعد الزراعة ■ من الضرورى توفر معلومات تفصيلية عن ديناميكيات التعداد ■من الصعب اتباعها فى نظم الزراعة المتعددة المحاصيل
التسميد النيتروجيني	■ تحسين قدرة الحقل على التحمل، وزيادة المحصول	■ تتطلب تكاليف اضافية. قد تؤدى إلى زيادة تعداد النيماتودا عند نهاية الموسم.
الدورة الزراعية	■ لا تضيع فترة الزراعة ■ لا تحدث تعرية للتربة	■صعوبة العثور على محصول بديل مربح ومقبول من المزارعين
الأصناف المقاومة/ القادرة على التحمل	■ الأفضل من الناحية الاقتصادية والأطول استخداماً ■ تقل تعدادات النيماتودا	■ ظهور أنماط بيولوجية قادرة على كسر المقاومة (سلالات)
الكيماويات	■ سريعة وفعالة ■ تستخدم لتقليل الخسارة فى المحصول	■ تكلفة عالية ■ قد تضر الأعداء الطبيعية والكائنات غير المستهدفة ■ مشكلات المتبقيات والسمية. ■ مخاطر صحية
المقاومة الحيوية	■ غير ملوثة للتربة والنبات والجو	■ تحتاج الى عمالة مدربة وتكنولوجيا عالية لانتاج هذه النوعية من المبيدات الحيوية

صورة مجمعة توضح الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا

nematode control

التأثير المبيدى لبعض النباتات
على الانواع المختلفة للنيماتودا

هناك كثير من النباتات الطبيعية والعطرية أيضا بعض محاصيل التغطية التي لها تأثير كبير على النيماتودا . حيث أن هذه النباتات تحتوي على مواد فعالة ناتجة من التمثيل الغذائي توجد على هيئة مركبات كيماوية عديدة في الجذور الأوراق والأزهار وفي بعض الأحيان في بذور هذه النباتات.

ولقد أظهرت كثير من البحوث العلمية تأثير هذه المركبات على النيماتودا وحاليا يلجأ كثير من المزارعين إلى استخدام المبيدات الطبيعية أي المستخرجة من نباتات للبعد عن المركبات الكيميائية وتأثيرها الضار على تلوث البيئة سواء الهواء أو الماء أو التربة وأضرارها الكبيرة على صحة الإنسان. كما أن متبقيات المبيدات الكيماوية لها تأثير ضار جداً.

ومن مميزات المبيدات الطبيعية انها غير سامة للنباتات ، وأيضا قابلة للتحلل طبيعيا وبسهولة في النباتات . كما أن المواصفات التصديرية تتطلب عدم استخدام المبيدات الكيماوية وخاصة في كثير من المحاصيل مثل العنب والفواكه والخضروات.

ومن أهم مجموعات المستخلصات النباتية الطبيعية التي تحتوي على كيماويات حيوية فعالة ضد النيماتودا هي :

- **مشابهات الأيزوثيوسيانات Allyl isothiocyanate**

وتوجد في نبات الخردل Mustard والعائلة الصليبية.

- **الجليكوسيدات والأجليكون Aglycones &Glycosides**

وتوجد في نبات الاسبرجس والعائلة Liliaceae.

- **مجموعة البولي ثينيلز Polythienyls:**

والتي تشيع من نباتات الماريجولد Marigolds وخاصة أنواع الـ Tagetes.

- **مجموعة الألكالويدات Alkaloids**

والتي من أهمها مركبات الـ Physostigmina monocrotaline في بعض البقوليات.

- **الاستيلينات Acetylenes**

والتي من أهمها مركبات الـ Polyacetylenes فى العائلة Asteraceae .

- **الأحماض الدهنية:**

وخاصة الـ Linoleic , Palmitic , Myristic , Butyric

■ التربينويدات Terpenoids

والتي من أهمها زيوت الـ

Azadirachitn ،Mentol ،Eugonol،Linalol ،Limonene ،Geraniol ، Citral (زيوت النيم).

■ منظمات النمو النباتية Regulators Growth Plant

تؤثر بشكل واضح على نشاط النيماتودا والتأثير على سلوكها الممرض ومن أهمها:

- المستخلصات النباتية الطبيعية المحتوية على المنظمات مثل:
- السيتوكينين Cytokinin[6 ـ Furfuarl (amino) Purine
- ترايكونتانول Triacontanol .
- الايثيلين Ethylen

المبيدات الطبيعية التي تتكون نتيجة دخول الآفة إلى انسجة النبات :

Postinjection compounds:

وهي مركبات كيماوية داخل أنسجة العائل النباتي بمجرد اصابته بالنيماتودا ،وتمثل مثل هذه المركبات الحيوية حائلاً أو عائقاً لنشاط النيماتودا ،وتعرف بالمركبات التي تعقب الإصابة بالآفة ومن أهمها:

- Coumestrol الذي يتكون بنبات فول الليما عقب إصابتها بنيماودا التقرح .
- Terpenoid , aldehydes والتي تتكون في نباتات القطن عقب اصابته بنيماتودا تعقد الجذور.
- Glyceollin ،والذي يتكون بنباتات فول الصويا عقب اصابته بنيماتودا تعقد الجذور.
- Rishitin والذي يتكون بدرنات البطاطس عقب اصابتها بنيماتودا البطاطس.

وحاليا هناك كثير من الدراسات لمعرفة أهم التغيرات الحيوية والجينية التي تحدث داخل النباتات التي تعرضت للإصابة النيماتودية وعلاقته بهذه المركبات الحيوية.

وتجرى حاليا بعض البحوث للتوصل إلى أهم التغيرات التي تحدث في نبات القطن عقب اختراق الخلية النباتية بواسطة نيماتودا تعقد الجذور ، حيث اثبتت الدراسات أن هناك بعض أصناف القطن تصاب بهذه النيماتودا وأصناف لا تصاب ، وقد يكون ذلك بسبب بعض التغيرات الجينية التي تطرأ على النبات نتيجة الإصابة.

كيفية تأثير هذه النباتات على النيماتودا

تؤثر هذه النباتات على تعداد النيماتودا في التربة بعدة طرق منها:

١- بعض هذه النباتات تعتبر عائل فقير لبعض أنواع النيماتودا فعند زراعتها في أراضي مصابة بالنيماتودا يحدث انخفاض في الأعداد النيماتودية نتيجة انها عائل فقير لهذه الآفة، وهذا ناتج من ان النبات به مناعة طبيعية ضد اختراق النيماتودا.

٢- بعض هذه النباتات تقوم بإفراز بعض المركبات الثانوية في التربة التي يكون لها تأثير سام على النيماتودا وتؤدي إلى هلاكها فى التربة.

٣- بعض هذه النباتات تعتبر جاذبة للنيماتودا حيث أن الطور اليرقي الثاني يقوم باختراق جذور هذه النباتات ولكن لا يكمل دورة الحياة بعد الاختراق ولذلك فإن أعداد النيماتودا في التربة يقل بصورة تدريجية.

وتستخدم هذه المبيدات الطبيعية بعدة صور في حالة استخدامها في المكافحة مثل:

١- معاملة الشتلات.

٢- معاملة التربة.

ويمكن استخدام هذه المبيدات الطبيعية بعدة طرق مثل المستخلصات الباردة والساخنة للمواد الفعالة أو الزيوت العطرية أو الثابتة ، أيضا مسحوق هذه النباتات أو أجزاء منها مثل الأوراق وغيرها من الأجزاء النباتية.

أمثلة على النباتات التى تؤثر على التعداد النيماتودى فى التربة

أولا: النباتات الطبية والعطرية

القطيفة Tagetes

أثبتت التجارب أن زراعة هذا المحصول يقضى على ٦٠٪ من نيماتودا تعقد الجذور في خلال ٣ شهور وذلك في محاصيل الجزر والخس والفراولة وخاصة في الأراضي الرملية ، حيث أنه يحتوي على مادة Terthienyl وهى مادة طبيعية تؤثر على النيماتودا.

ويلاحظ أيضاً أن التاجيتس له تأثير عضوي على التربة حيث أنه يحسن من خواص التربة .

ولاستخدام هذه الطريقة الطبيعية لمقاومة النيماتودا نتبع الآتي:

١- بعد التأكد عن طريق تحليل التربة أن هناك مشكلة نيماتودية (نيماتودا تعقد الجذور).

٢- في نهاية الموسم يتم جمع جميع الجذور للمحصول (المصاب) بعد ذلك يتم حرث الأرض جيداً أكثر من مرة حتى يتم تعرض الأرض للشمس بقدر الإمكان.

٤- يضاف كمية من الجير للتربة (lime) بعد اجراء التحليلات لضبط حموضة أو قلوية التربة.

٥- في فصل الربيع تقسم الأرض إلى قسمين احداهما تزرع بالـ Tagetes والجزء الثاني يزرع بأي نوع من أنواع الخضر المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Resistant varieties.

٦- في بداية الربيع تأخذ عينة ثانية وتقارن بالعينة الأولى.

كيفية الاستعمال:

١- يستخدم لكل ٥ ك من البذور ٢,٥ فدان ، بين الخطوط.

٢- للوصول إلى حالة جيدة من الانبات لابد أن تكون الأرض رطبة خلال ٤-٥ أيام الأولى.

٣- من أهم مميزات استخدام التاجيتس انه يقاوم الحشائش التي تساعد على زيادة أعداد النيماتودا.

٤- يستمر المحصول في الأرض حوالي ١٠٠ يوم ويعطي في نهاية الموسم ٥٠-١٠٠ كيلو نتروجين لكلم ٢.٥ فدان في التربة.

وتعتبر هذه النباتات من اشهر أنواع النباتات الطبيعية لمقاومة النيماتودا ولكن هناك بعض الأنواع له تأثير على النيماتودا وبعضها ليس له تأثير ولذلك لابد من اختيار النوع المناسب منه لاستدامة لمقاومة النيماتودا .

٢- البيريثرم

الاسم الانجليزى: Pyrethrum

والنبات عشبى معمر يمكث بالتربة من ٣-٥ سنوات موطنه أوروبا . تنجح زراعته في مصر . والنبات غزير التفريع ويصل طوله إلى متر والإزهار في نورات وتتركب النورة من أزهار قرصية صفراء أو بيضاء.

وتحتوى نورات البيريثرم على نوعين من الأسترات يعرفان ب بيرثرين ١ وبيرثرين ٢ حيث يوجد المركبان بنسبة من ٢-١,٩ من وزن النورات الجافة كذلك تحتوي النورات الجافة على زيوت طيارة وراتنجات وجلاكوسيدات وقلويدات.

وتجهز النورات على شكل بودرة أو مسحوق يرش على التربة التي تحتوي على النيماتودا ثم تروى الأرض بعد ذلك.

٥- البردقوش Marjoram majorana hortensis L

نبات البردقوش من النباتات الطبية التي انتشرت زراعتها في جمهورية مصر العربية انتشاراً واسعاً وخصوصاً في الأراضى الرملية .ويستعمل الزيت الناتج من تقطير النبات بالبخار في علاج كثير من الأمراض الخاصة بالمفاصل.

وينمو النبات في جميع أنواع الأراضى ولكن تجود زراعته في الأراضى الخصبة المفككة وكذلك الأراضي الرملية و يتكاثر النبات بالبذور والفسائل والعقل . وتزرع البذور فى مشتل وتقسم أرضه إلى أحواض صغيرة مساحتها ٢×٢ متر وتسوى جيداً . وتنثر البذور على اللمعة بعد ري المشتل ، وأنسب ميعاد لزرعة المشتل هو نهاية شهر أكتوبر ، ويحتاج الفدان من ٢٠٠-٢٥٠ جرام بذرة .

يحتاج نبات البردقوش إلى السماد البلدي بمعدل ٢٠م٣ للفدان وتحش النباتات بعد تمام نموها وعادة يعطى نبات البردقوش ثلاث حشات سنوياً ابتداء من السنة الثانية في شهر يونيو وأغسطس ونوفمبر ويصل إنتاج الفدان في هذه الحشات حوالي ٢ طن أوراق جافة سنوياً .

ولقد اثبتت الدراسات ان زراعة البردقوش فى اراضى مصابة بالنيماتودا يؤدى الى انخفاض معدلاتها فى التربة



شتل
البردقوش

البردقوش

٣- الاقحوان

الاسم الإنجليزى Calendula or Marigold

نبات الاقحوان عشبي حولي ويزرع فى مصر وتتركز مناطق زراعته بمصر في الفيوم وبني سويف والقليوبية والجيزة . يمتاز نبات الاقحوان بغزارة أزهاره وجاذبيتها. وتستخدم في علاج كثير من الأمراض السرطانية .وتجود زراعته في الأراضي المتوسطة والخفيفة نسبياً والأراضى الصفراء .

تتكاثر الكلانديولا بالبذرة وهي أما تزرع مباشرة في الأرض المستديمة بعد تجهيزها أو تزرع فى مشتل لإنتاج الشتلات الصغيرة ژ ويحتاج الفدان إلى حوالي ٢ كيلوجرام بذور نقية ، ويتم تجهيز الأرض بحرثها جيداً بعد إضافة حوالي ٣٠م٣ من السماد البلدي المتحلل وكمية من الفوسفات تعادل ٢٠٠كجم من سماد السوبر فوسفات وتزرع البذور على مسافة ٤٠- ٥٠ سم من بعضها حيث يوضع ٣-٥ بذور في الجورة أو تزرع الشتلات الناتجة بالمشتل على نفس المسافات السابقة ، ويبدأ تزهير الاقحوان في شهر نوفمبر ويستمر ذلك حتى مارس وإبريل ولقد أثبتت الدراسات أن زراعة الاقحوان في دورة زراعية أو بين أشجار العنب يؤدي إلى الإقلال من الأعداد النيماتودية في التربة.

٤- الدمسيسة

الاسم الانجليزى: Damsisa

ينتشر النبات فى حوض البحر الأبيض المتوسط وينمو بصورة برية في مصر على حواف الترع والجسور. وهو عشبى كثير التفرع مغطي بزغب رمادي.

ويحتوى النبات على مواد فعالة هى : الأمروزين والدمسين تتركز في الأزهار والثمار والسيقان والعشب ،كما اثبتت التجارب ان لهذا النبات دور فى مكافحة ديدان البلهارسيا والفسيولا لتأثيرها على القواقع العائلة، ولقد اوضحت التجارب أنها لها تأثير كبير على نيماتودا النبات وخاصة نيماتودا الموالح ، ولذلك فإنه يمكن زراعته بين أشجار الموالح أو العنب ، حيث يؤثر على التعداد النيماتودى ويؤدى إلى نقص الأعداد في التربة.





ثانيا: محاصيل التغطية والتسميد الأخضر وتأثيرها على أعداد النيماتودا فى التربة

١- **محاصيل التغطية:Cover crops** وهي محاصيل تزرع لتغطية الأرض الزراعية لحفظها من عوامل التعرية. وفي الغالب تستفيد التربة من هذه التغطية خصوصا إذا حرثت هذه المحاصيل في الأرض بعد ذلك وتحولت إلى سماد أخضر، ومن أمثلة هذه المحاصيل: البرسيم والخردل والرى والفيدج.

٢- **محاصيل التسميد الأخضر: Green Manure Crops**: وهى المحاصيل التي تزرع ثم تحرث في الأرض وهى خضراء لتزيد من خصوبتها. والقاعدة هى زراعة محاصيل بقولية كي تزيد من نسبةالآزوت فى التربة مثل البرسيم والدحريج وفول الصويا والترمس وهى تستخدم فى نظام الملش التى تم شرحها سابقاً.

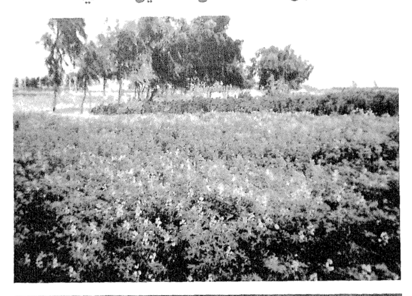
١- الفول

يدخل في تغذية الإنسان في صور مختلفة. ويعتبر من محاصيل التغطية الهامة في مقاومة النيماتودا حيث أثبتت الدراسات أنه عائل فقير للنيماتودا تعقد الجذور ولذلك فأن الأعداد تقل كثيراً عند زراعته ، ويزرع الفول خلال ١٥ أكتوبر ژ ٢٠ نوفمبر ، ويبدأ الحصاد في الزراعات المبكرة خلال شهر مارس ومن المعتاد جمع القرون الخضراء خلال شهر فبراير ويحصد بالشرشرة مع ترك المجموع الجذري وجزء قصير من الساق في الأرض حتى يتحفظ بالعقد الجذرية فتزيد من خصوبة التربة . ويمكن استخدام طريقة الملش مع هذا المحصول حيث أنه بعد جمع المحصول يتم مسح المحصول (الجزء الخضري العلوى) على التربة بمساحات عريضة تؤدي إلى تغطية الأراضي تغطية شاملة وتترك لمدة ١٠ أيام حتى تجف ثم تحرث الأرض وتقلب مما يزيد من تماسك الأراضي خاصة الأراضي الرملية وترتفع نسبة الأزوت بها ، وبعد ذلك يتم تقسيم الارض وزراعتها بالمحصول المرغوب فيه.

٢- الترمس

يستعمل علفاً للماشية أو سماداً أخضر لاسيما في الأراضي الرملية وهو محصول شتوي يزرع في أكتوبر ونوفمبر ويبدأ الحصاد بعد خمسة شهور ونصف . من المفضل قطع النباتات فوق سطح التربة ويمكن استخدامه أيضاً في نظام الملش حيث أن عائل فقير للنيماتودا .

الانواع المختلفة من محاصيل التغطية







٣- البرسيم

يعتبر البرسيم محصول العلف الأخضر الرئيسي بمصر وهو نبات بقولي غزير النمو يزرع من نصف سبتمبر إلى نصف نوفمبر ويفضل التبكير في الزراعة حيث زاد المحصول الأخضر ويحصد البرسيم المصري من ٣-٤ مرات وتكون الحصدة الأولى بعد مرور حوالي شهرين من تاريخ الزراعة أما الحصدات اللاحقة فعادة ما تأخذ ما يقارب شهراً ونصف بين الحصدة والتي تليها . وهذا المحصول يزرع في أراضي مزارع الموالح كمحصول تغطية. كما أنه يعتبر عائل فقير لأنواع كثيرة من النيماتودا، ويمكن امتخدامه فى نظام الملش الذى سبق شرحه مسبقاً.

٤- السمسم

يستخرج منه بعض المركبات التي تدخل في صناعة بعض العقاقير الطبية ،وتشكل بذرة السمسم مصدراً غنياً لكل من الزيت (٥٢٪) والبروتين (٢٠-٢٧٪). ويزرع من ١٥ أبريل ١٥ مايو فى الأراضي الرملية.

ويعتبر السمسم عائل فقير لبعض أنواع النيماتودا لذلك يمكن استخدامه كنبات تغطية ويمكن استخدامه في نظام الملش.

٦- الشعير

من محاصيل العلف الهامة ، حيث تنجح زراعته لإنتاج العلف في شتي صوره . ويزرع الشعير في موعد زراعة محاصيل الحبوب والعلف الشتوية. في الفترة من أخر أكتوبر إلي أخر نوفمبر عادة و يزرع الشعير عادة نثراً باليد ، ثم تحرر الأرض وتغطي البذور ، وفي هذه الحالة يلزم حوالي ١٠٠ كجم من البذور لكل فدانين ويستعمل الشعير. إما في شكل علف أخضر لاستعمال الحيوانات ، أو أنه يحصد بعد بلوغ مرحلة نضج مناسبة مثل مرحلة التزهير أو النضج اللبني. ولقد أثبتت التجارب أن الشعير له تأثير على نيماتودا تعقد الجذور فهو يعتبر عائل فقير لها .

٧- فـول الصـويـا

فول الصويا محصول حولي صيفي ، وله أصناف كثيرة تمكنه من النجاح في مناطق مختلفة.

ويزرع فول الصويا إما منفرداً أو مخلوطاً مع بعض محاصيل الفصيلة النجيلية مثل حشيشة السودان ، ويزرع إما نثراً أو في سطور باستعمال آلآت البذر .

ويستعمل فول الصويا عادة كمحصول علف لإنتاج السيلاج ، أو لكي ترعاه الحيوانات مباشرة في الحقل . ويصاب فول الصويا بنيماتودا الحويصلات وهي تسبب مشاكل كبيرة بالنسبة لانتاجية هذا المحصول في أمريكا أما في مصر فلا تؤثر على المحصول كما أن فول الصويا يعتبر عائل فقير لمعظم أنواع النيماتودا الأخرى لذلك يمكن زراعته في الأراضي التي ترتفع بها نسبة الإصابة النيماتودية لبعض انواع النيماتودا الاخرى.

٨- لوبيا العلف

محصول بقولى حولى صيفي يزرع للحصول علي البذور التي تستعمل كغذاء للإنسان تزرع بعض أصنافها كمحصول علف أخضر صيفي لتغذية الحيوانات ، وتزرع كسماد أخضر مفيد للأراضي الفقيرة في المادة العضوية ، ويزرع منفرداً أو مع الذرة الرفيعة أو حشيشة السودان أو السورجم. ويلائم نمو اللوبيا درجات الحرارة المرتفعة خلال فصلي الربيع والصيف وتنجح زراعة اللوبيا في جميع أنواع الأراضي وتعطي محصولاً أعلي في الأراضي المتوسطة الخصوبة ، ويزرع صيفاً بعد المحاصيل الشتوية ابتداء من مارس حتى أوائل يونيو ، وكلما كانت الزراعة مبكرة (ابريل أو مايو) كلما زاد عدد الحشات وبالتالي زاد محصول العلف الناتج منها .ويمكن الحصول علي ثلاث حشات من لوبيا العلف وهو عائل فقيرة لأنواع كثيرة من النيماتودا .

٩- هجين سورجم العلف

من المحاصيل العلفية الصيفية وهو علف أخضر صيفي ناتج من تهجين كل من الذرة الرفيعة وحشيشة السودان حيث يمتاز هذا الهجين بغزارة التفريغ وكبر مساحة الورقة وزيادة المحصول .

ويزرع ابتداء من ١٥ أبريل حتى آخر يونيو ويفضل التبكير في زراعته، وفي حالة الزراعة البدار تصل كمية التقاوي إلى ٢٥ كجم/فدان، في حالة الزراعة على سطور أو بالميكنة يصل إلى ١٥-١٨كجم/فدان أما في حالة الزراعة في خطوط في جور على مسافات (١٥-٢٠سم) يكون المعدل ٢٠ كجم/فدان. وتستخدم للإقلال من أعداد النيماتودا في التربة حيث أنه عائل فقير لمعظم الأنواع.

١٠- حشيشة السودان

هي احدي محاصيل العلف ، وتمتاز بسرعة نموها ، ومقاومتها للحرارة والجفاف ، وتزرع من شهر ابريل إلي نهاية أغسطس . ويمكن زراعة البذور في سطور ، وكمية البذور في حالة الزراعة في سطور يحتاج الفدان الواحد في المتوسط إلي ٨ كجم ، أما في الزراعة نثراً ، فيكون ٢٠٠ كجم للفدان الواحد .من الممكن الحصول علي ٣ ﭬ ٤ حصدات من حشيشة السودان ، ويعتبر حشيشة السودان من العوائل الفقيرة لمعظم أنواع النيماتودا لذلك ينصح بزراعتها في الأراضى التى ترتفع بها نسبة الإصابة النيماتودية.

١١- الشوفان



من محاصيل الحبوب الشتوية ويزرع كمحصول علف أخضر يستغل للتغذية الخضراء أو الرعى أو للحفظ على صورة دريس أو سيلاج لمواسم الجفاف. ويزرع فى منتصف أكتوبر وأوائل نوفمبر وهو محصول شتوى يتبادل مع المحاصيل البقولية الشتوية ويعقب المحاصيل والخضر الصيفية.

وتختلف طريقة الزراعة باختلاف مصدر المياه ويحتاج الفدان إلى ٦٠ كجم من حبوب الشوفان ، ويعتبر أيضا الشوفان عائل فقير للنيماتودا لذلك ييزرع فى الأراضى المصابة بأعداد كبيرة منها حيث تصل تعداد النيماتودا بعد زراعته وفي نهاية الموسم إلى أقل بكثير من التعداد في بداية الموسم.

١٢- الراى جراس (جازون العلف)

يستخدم الراى جراس كعلف .وهو من محاصيل الموسم المعتدل. وينجح في مدى واسع من الأراضي ويزرع في الخريف (سبتمبر وأكتوبر). وعندما يكون الشتاء قارسا يمكن زراعته خلال أبريل ومايو. ويزرع إما بالبذور (نثر باليد) أو بالتسطير ويعطي ٣ حشات تحت ظروف الري ، ويتوقف نموه في أبريل ومايو ، وهو عائل فقير للنيماتودا.

١٣- البيقيــة Vetch

عدة أنواع تصل إلى أكثر من ١٠ أنواع وتستخدم بعض الأنواع كمراعى أو لعمل الدريس الجيد وكذلك للتسميد الأخضر والتغطية والاستخدام الأخير وهو أكثر شيوعا حيث تستخدم البقية العادية Common vetch والبيقية الزغبية Hairy vetch محاصيل للتغذية والتسميد الأخضر ويحتاج إلى درجة حرارة معتدلة ويزرع ابتداء من شهر سبتمبر حتى شهر ديسمبر ويمكن زراعته عفير بدار أو عفير و يزرع البقية بغرض قلبه بالتربة بعد وصوله للطور المناسب لهذا الغرض ويتوقف ذلك على ميعاد الزراعة ونمو المحصول وحيث يقلب في التربة بعد وصوله لأقصى نمو خضرى ممكن ولا يجب التأخير عن ذلك. ويقلب عن طريق المحراث ويترك من ٢-٣ أسابيع بين عملية القلب وزراعة المحصول التالي.

يعتبر هذا المحصول من أهم المحاصيل التي يمكن استخدامها في نظام الملش لمقاومة النيماتودا حيث أنه عائل فقير لها أيضا يستخدم في الأراضي الرملية الفقيرة لزيادة تماسكها وزيادة العناصر الغذائية.

١٤- الحمــص

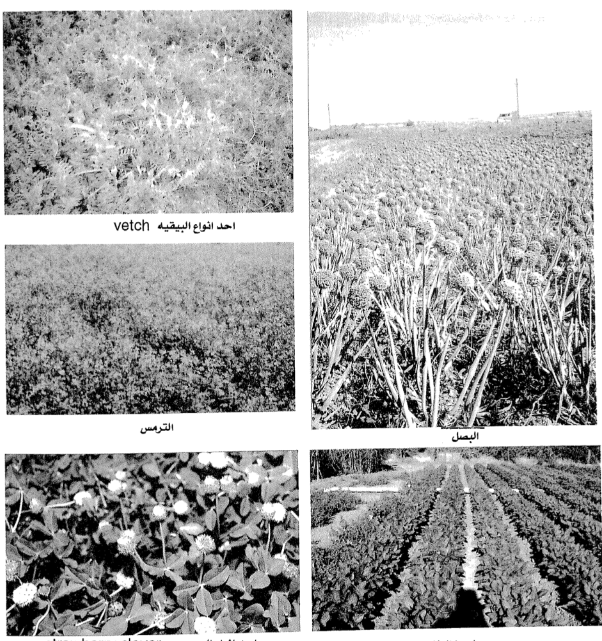
ينمو الحمص فى معظم الأراضى المصرية ويحتاج الفدان إلى حوالي ٤٠ كجم تقاوى فى حالة الزراعة على خطوط وحوالي ٥٠ كجم فى حالة الزراعة البدار. ويتم زراعة المحصول في النصف الأول من شهر نوفمبر ويؤدى التبكير أو التأخير عن ذلك إلى انخفاض المحصول.

وينصح بزراعة الحمص عفير أو حراتي على خطوط (١٢ خطا في القصبتين) في جور على أبعاد ١٠ سم على الريشتين والخف على نبات واحد ويتم الحصاد يدويا في مصر ويعتبر أيضا من العوائل الفقيرة للنيماتودا.

١٥- الثــوم

عادة ما يتم زراعة الثوم محملاً بهدف زراعة الثوم مبكراً والاستفادة من المحصول المحمل عليه في تظليل نباتات الثوم وحمايتها من الحرارة العالية ويزرع في النصف الأول من سبتمبر (في حالة الذرة وهو الأفضل أما في حالة الزراعة تحت اللوبيا أو الفاصوليا فتتم الزراعة خلال النصف الثاني من ١٥-٢٠ سبتمبر).

بالوجه القبلى: النصف الثانى من سبتمبر (فى حالة الذرة) وهو الأفضل أما في حالة الزراعة تحت اللوبيا أو الفاصوليا فتتم الزراعة أواخر سبتمبر مع ملاحظة أنه كلما كانت الزراعة مبكرة كلما زادت أحجام الرؤوس وزاد المحصول التصديري والكلى الناتج. ويعتبر التوم من العوائل الفقيرة للنيماتودا حيث أن زراعته أو المستخلص من الجذور له تأثير مبيدى على أنواع كثيرة من النيماتودا لذلك يزرع في الأراضي المصابة بالنيماتودا أو يحمل على المحاصيل الأخرى.



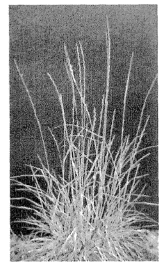
احد انواع البيقيه vetch

البصل

الترمس

لوبيا العلف

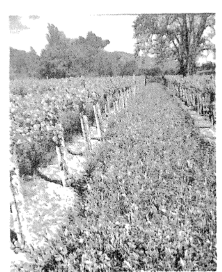
احد انواع البرسيم strawberry clover


perennial ryegrass

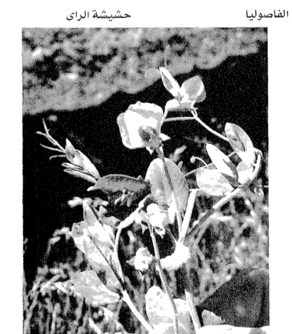
حشيشة الراى


bell bean

الفاصوليا


vetch-pea cover crop

البيقيه


winter pea

البسله الشتويه

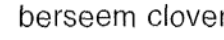

bell bean


miranda pea

الانواع المختلفة للبسلة المستخدمة كمحصول تغطية


miranda pea

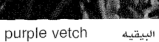


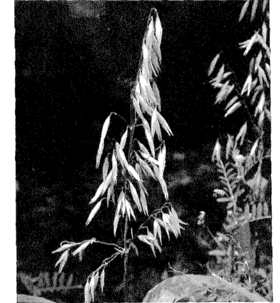

berseem clover احد انواع البرسيم



cereal cover crop احد انواع الحبوب الصغيرة



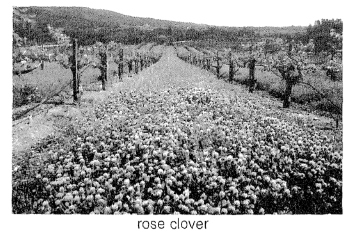

purple vetch البيقيه



cultivated cat الشوفان

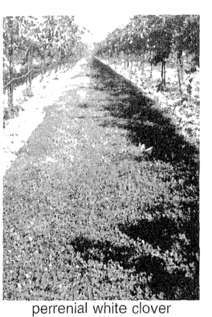


crimson احد انواع البرسيم



rose clover

احد انواع البرسيم



perrenial white clover

احد انواع البرسيم



oats

الشوفان

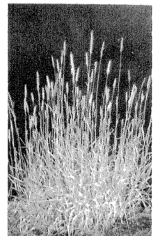


sorghum

السورجام



انواع مختلفة من الشعير



barley

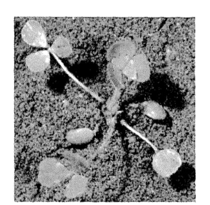


california barley

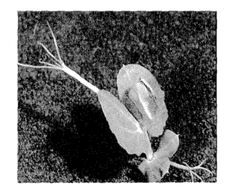




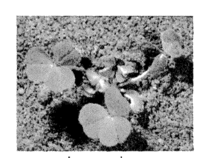
crimson clover البرسيم



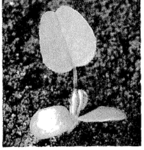
rose clover البرسيم



magnus pea



crimson clover



berseem clover

الانواع المختلفة من البرسيم
المستخدم كمحصول تغطية

تأثير بعض محاصيل التغطية والسماد الأخضر على الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور

Suppressive Crop	Southern M. incognita	Peanut Marinaria	Javanese M.javanica
French Marigold (*Tagetes patula*) Tangerine	■■	■■	■■
Days Happy	--	--	■■
Lemondrop	■■	--	--
French Dwarf Double	--	--	--
Chryanthemum (*C.morifolium*)			
Escapade	■■	--	--
Castor Bean (*Ricinus communis*)			
Bronze King	■■	--	--
Hale	--	■■	--
Partridge Pea (*Cassia Fasciculate*)	--	■■	--
Crotalaria (*Crotalaria Spp.*)			
Showy Crotalaria (*C.spectabilis*)	■■	■■	■■
Florida Velvetbean (*Mucuna deeriniana*)	■■	■■	■■
Common Vetch (*Vicia sativa*)			
Cahaba White	■■	--	■■
Vantage,NovalI and Vanguard Warrior	--	■■	--
Rapeseed (*Brassica napus*)			
،Indore ،Elena ،Cascade ،Jupiter Humus,Bridger and Dwarf Essex	■■	--	■■

■■ له تأثير على نيماتودا تعقد الجذور

-- لا يوجد تأثير ـ لو غير مألوف

الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا

تم اختبار تأثير وإضافة المواد العضوية للتربة (الكمبوست) في تجربة تم إجراءها بمحافظة الفيوم أيضاً بمديرية التجربة وذلك لدراسة أهمية إضافة الكمبوست بنسب مختلفة على النبات وأهمية ذلك في مقاومة النيماتودا .

ولقد أتضح من هذه التجربة أن إضافة المواد العضوية إلي التربة أدي إلى زيادة فى خصوبة التربة وتشجيع نحو الجذور الثانوية feeding roots كما قلل من تأثير النيماتودا على النبات ويرجع ذلك إلى أن إضافة الكمبوست خاصة في الأراضي الرملية يساعد على نمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي تتطفل على النيماتودا . كما أن الكمبوست له تأثير فى قوة النبات وجعله أقل عرضه لتأثير النيماتودا علية كما أوضحت الدراسات ايضاً أن التسميد العضوي يفوق كثيراً التسميد المعدني في هذا الصدد

ويفضل أن تقوم كل مزرعة بتصنيع الكمبوست الخاص بها حتى تتأكد من جودة الصنع وخلوه من النيماتودا والآفات الأخرى التي يمكن أن تنتقل للنباتات وفيما يلي استعراض لأهم خطوات تصنيع الكمبوست :

خطوات انتاج سماد الكمبوست

١- يعد مكان الكومة فى شكل حفرة منخفضة عن سطح الارض بحوالي ١٠-١٥ سم ويدك القاع جيداً للاحتفاظ بالراشح الذي يعاد رشه على الكومة.

٢- تقطيع المخلفات النباتية الى اجزاء صغيرة لزيادة مساحة سطحها وزيادة فاعلية الميكروبات على تحليل المركبات العضوية.

٣- تبنى الكومة فى طبقات متتالية كما يلي :

الطبقة الأولى : تفرش ١/ ١٠ كمية المخلفات النباتية المطحونة ويفرش فوقها ١/ ١٠ كمية السماد البلدي أو الروث ثم تنثر ١/ ١٠ المنشطات الأزوتية والفوسفاتية الجير ، تدك هذه الطبقة بالجرار او بالعمال.

الطبقة الثانية الى العاشرة يكرر ما تم بالطبقة الاولى وتغطى الطبقة الأخيرة بطبقة سمكها ٥ سم من السماد البلدي او التربة.



المخلفات النباتية الخاصة بالمزرعة من الممكن ان تستخدم فى زراعة الكمبوست مثل مخلفات المحاصيل الحقليه الجافة والتبولية واشجار الموز ومخلفات الانتاج الحيوانى والداجنى



تغطى الكومة بالبلاستيك لحايتها من التقلبات الجوية مع السماح بالتهوية من فترة لاخرى



الكومة تترك لمدة ٦ أسابيع وترش بالماء للحفاظ على نسبة الرطوبة بصفة مستمرة

٤- تترك الكومة لمدة ٦ اسابيع وترش بالماء كلما لزم الأمر للحفاظ على نسبة رطوبة ٦٠٪ بحيث اذا اخذت قبضة من الكومة على عمق ٢٠ سم وضغطت باليد رطبتها فقط أي لا يكون السماد جافاً او مشبعا بالماء.

٥- يتم التقليب بعد الاسبوع السادس بحيث ينتقل محيطها الى وسطها واعلاها الى اسفلها مع رش المنشط البيولوجي مع ماء الترطيب.

٦- يكرر التقليب بعد ٤ أسابيع ثم اسبوعين.

٧- قد تمتد فترة تخمير الكومة حوالي ٢٠ اسبوع للمخالفات المحتوية على نسبة عالية من اللجنين مثل حطب القطن ومصاصة القصب وساس الكتان.

٨- يمكن تغطية الكومة بغطاء قماش أو بلاستيك لحمايتها من التقلبات الجوية بشرط السماح بالتهوية وعدم زيادة الرطوبة حتى لا تتحول الكومة الى ظروف لا هوائية .

يمكن إثراء كومات السماد العضوي بإضافة العناصر السمادية الميسرة وبالكميات التي تساعد على إستمرارية النشاط الميكروبي بالكومة مثل الأسمدة النيتروجينية أو الفوسفاتية أو مخلفات المجازر أو الدم المجفف أو مسحوق العظام.

الشروط المطلوبة لإنتاج كمبوست جيد :

١- تنوع المواج الداخلة فى عملية الكمر الهوائي وتباينها بحيث تحتوي على مخلفات محاصيل حقلية جافة وخضراء وبقولية ومخلفات انتاج حيواني وداجني

٢- ضبط محتوى الرطوبة للمواد المكمورة .

٣- التحكم فى حجم المكمورة بحيث لا يزيد العرض عن ٣م والارتفاع عن ١.٥-٢م. ولابد من ضبط محتوى الطوبة للمواد المكمورة

٤- إجراء التقليب مرة كل اسبوع بالوسيلة الملائمة لكمية المكمورة سواء كانت بالعمالة اليدوية أو اللودر أو باستخدام آلة التقليب الخاصة .

٥- تنوع المخلفات العضوية التي سوف يتم كمرها . وعند بناء المكمورات يجب ان تكو الطبقة الاولى من المخلفات الزراعية المفرومة الجافة ثم تتعاقب الطبقات بالتبادل ما بين مخلفات رطبة وجافة ويجب ان تكون نسبة الكربون الى النيتروجين لا تقل عن ٣٠ : ١ حتى ٥٠ :١

٦- ويجب ان يكون من ضمن المواد الداخلة فى عملية الكمر مخلفات نباتية خضراء ويفضل ان تكون بقولية لتحسبين صفات المنتج .

٧- اضافة التربة الطينية الزراعية او معدن البنتونيت (الطفلة) اثناء عملية الكمر لانتاج الكمبوست الميكروبي الموجة بنسبة ٥-١٠٪ من المواد الداخلة فى علمية الكمر. حيث وجد ان الكائنات الحية الدقيقة تحتاج الى وجود معدن الطين اثناء نشاطها في التحلل للمساعدة فى بناء معقد الدبال والطين حيث تتكون الروابط بين معدن الطين والمكون العضوي.

٨- ولتوفير الاحتياجات الغذائية للنبات من الفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم فانه يجب استخدام المصادر الطبيعية لهذه العناصر لذلك يضاف صخر الفوسفات كمصدر للفوسفور وصخر الفلسبار المطحون كمصدر للبوتاسيوم والدلوميت المطحون كمصدر للكالسيوم والماغنسيوم هذا الى جانب احتواء هذه الصخور الطبيعية على بعض العناصر الاخرى الضرورية للنبات.

الظروف المثلي لانتاج سماد الكمبوست :

لضمان جودة سماد الكمبوست يراعى توفير الظروف التالية :

١- أن تكون نسبة الكربون : النيتروجين فى المخلفات المراد تحويلها لسماد تتراوح ما بين ٢٥ : ١ـ ٣٠ :١ .

٢- أن يتراوح طول وحجم الحبيبات أو الأجزاء النباتية بالمادة الخام ما بين ٢-٥ سم وقطرها ٥ر٠-١ سم.

٣- أن تصل نسبة الرطوبة بالكومة ٥٠-٦٠٪

٤- الا يقل تركيز الاكسجين بالكومة عن ٥٪

٥- أن يتراوح رقم الحموضة بالكومة ما بين ٦.٥-٨.

٦- أن تكون درجة الحرارة اثناء التخمير ٥٥-٦٠ م.

علامات نضج السماد العضوي :

يمكن الاستدلال على نضج السماد العضوي من عدة مؤشرات نوجزها فى الاتي:

١- الا تزيد درجة حرارة الكومة عن الجو المحيط بها .

٢- وصول الرطوبة النسبية الى حوالي ٥٠٪.

٣- اختفاء ر ائحة الامونيا.

٤- يتراوح رقم الحموضة ما بين ٥ر٧-٥ر٨.

٥- يكون المنتج ذو قوام اسفنجي ولونه بني فاتح.

٦- عدم ظهور أية روائح غير مقبولة بالمنتج.

أهمية الكومبوست :

١- إمداد النبات بالعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والمولبيدنم واليود .

٢- تحسين بناء التربة وحفظ الرطوبة.

٣- إثراء التربة بالكائنات الحية الدقيقة المفيدة :مثل البكتريا والفطريات الهوائية التي لها دور كبير في تثبيت نتروجين الهواء الجوي.

٤- تكوين العديد من المضادات الحيوية والأنزيمات : والتي لها دور ايجابي فى القضاء على الفطريات والبكتريا الممرضة الموجودة فى التربة.

معدلات استخدام الكمبوست :

يستخدم الكمبوست الناضج بمعدل حتى ٤٠ م٣ للفدان (حوالي ٢٥ طن / فدان) فى حالة المحاصيل الحقلية او الخضر (زراعية كثيفة) والتي تروي رياً سطحيا أو بالرش. وفي هذه الحالة ينثر السماد يدويا أو بواسطة مقطورات نثر السماد. ويقلب مباشرة بالارض بالحرث ، مع عدم تركه معرضاً للشمس. وفى حالة استخدام السماد العضوي لاعداد الجورة يتم خلط السماد مع ناتج حفر الجورة كله ثم اعادته للجورة ، ثم تزرع الشتلات للمساعدة فى انتشار المجموع الجذري. ولا ينصح بوضع طبقة سماد فى باطن الجورة وردمها حيث تتسبب احياناً فى موت الشتلات.

كيف تنشئ معمل للنيماتودا

من الممكن لأى زراعة كبيرة انشاء معمل لتحليل النيماتودا .. وغالبا ما يحتاج المعمل مجموعة بسيطة من الادوات اهمها :

١ ـ ميكروسكوب .

٢ ـ خلاط منزلى.

٣ ـ جهاز طرد مركزى.

٥ ـ اطباق بترى.

٦ ـ مجموعة من المناخل لعزل النيماتودا .

وبعد تجهيز المعمل بهذه الادوات يمكن ان يتولى احد مستشارى النيماتودا تدريب مهندسين من الزراعة على كيفية استخلاص النيماتودا من التربة ، ايضا كيفية عدّ النيماتودا والتعرف عليها بعد عمليات الاستخلاص ، على ان يقوم المستشار بمتابعة المهندسين القائمين على ذلك حتى يمكن التأكد من صلاحياتهم للقيام بهذه المهمة .

ومن مميزات وجود معمل فى المزرعة :

■ الاقلال من التكلفة وخاصة فى عمليات فحص العينات النيماتوديه.

■ سهولة عمل مسح مستمر للاعداد النيماتودية فى الزراعة وبصفة منتظمة ومستمرة.

■ عدم نقل العينات الى مسافات بعيدة « معمل التحاليل» مما يؤدى الى الاقلال من الفاقد من النيماتودا اثناء عمليات نقل العينات.

■ وجود متخصص مستمر فى الزراعة هام لحل أى مشكلة نيماتودية.

جدول الأسماء العامة والعلمية لأهم الآفات النيماتودية المتطفلة على النبات

	الأسم العلمى	الاسم العام
Anguina	**Seed gall Nematode**	نيماتودا تشوه حبوب القمح
Aphelenchoides	**Bud & Leaf Nematode**	نيماتودا البراعم والأوراق
Belonolaimus spp.	**Sting Nematode**	النيماتودا اللاسعة
Criconema spp.	**Pine Nematode**	نيماتودا الصنوبر (الشوكية)
Criconemella spp.	**Ring Nematode**	النيماتودا الحلقية
Ditylenchus destructor	**Potato Rot Nematode**	نيماتودا تعفن البطاطس
Ditylenchus spp.	**Stem &Bulb Nematode**	نيماتودا الساق والأبصال
Dolichodorus spp.	**Awl Nematode**	النيماتودا المخرازية
Globodera rostochiensis	**Golden Cyst Nematode**	نيماتودا الحوصلات الذهبية
Helicotylenchus spp.	**Spiral Nematode**	الحلزونية
Hemicycliophora spp.	**Sheath Nematode**	النيماتودا الغمدية
Hetrodera spp.	**Cyst Nematode**	نيماتودا الحوصلات
Hirschmanniella oryzae	**Rice Nematode**	نيماتودا الأرز
Hoplolaimus spp.	**Lance Nematode**	النيماتودا الرمحية
Longidorus spp.	**Needle Nematode**	النيماتودا الأبرية
Meloidogyne spp.	**Root . knot Nematode**	نيماتودا تعقد الجذور
Paratylenchus spp.	**Pin Nematode**	النيماتودا الدبوسية
Pratylenchus spp.	**Lesion Nematode**	نيماتودا التقرح
Radopholus similis	**Burrowing Nematode**	النيماتودا الحافرة
Rotylenchulus spp.	**Reniform Nematode**	النيماتودا الكلوية
Trichodorus spp.	**Stubby Root Nematode**	نيماتودا تقزم الجذور
Tylenchorhynchus spp.	**Stunt Nematode**	نيماتودا تعجيز النمو
Tylenchulus semipenetrans	**Citrus Nematode**	نيماتودا الموالح
Xiphinema spp.	**Dagger Nematode**	النيماتودا الخنجرية

Mahajan, R., S. Ahuga, J.S. Kanwar, and K.S. Nandpuri (1979). Resistance in tomato to root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Veg. Sci. 6:57-60.

Mahajan, R. and H.K. Chhabra (1977). Combined control of root-knot nematode and leaf curl virus disease in tomato. Nematol. Mediaterr. 5:141-143.

Nandal, S.N. and D.S. Bhatti, (1983). Preliminary screening of some weed shrubs for their nematicidal activity against Meloidogyne javanica. Indian J. Nematol 13:123-127.

Nath, R., M.M. Khan, R.S.K. Wamshi, and R.P. Dwivedi (1982). Effect of *Argemone mexicana* on *Meloidogyne javanica* in Okra (*Abelmoschus esculentus*). Indian, J. Nematol. 12:205-208.

Prasad, J. and K.K. Jha. (1969). Variation in nematode populations as affected by soil conditions of Bihar. Indian Phytopathol. 22:314-321.

Raja, A. and J.S. Gill (1982). Studies on physiological specialization in some populations of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Indian J. Nematol. 12:345-351.

Ram Nath and R.P. Dwivedi (1981). Effect of root-knot nematode on develop ment of gram caused by *Fusarium oxysporum f.* ciceri and root-rot by *Rhizoctonia sp.*Indian J.Mycol. &Plant Pathol. 11:46-49.

Roy, A.K. (1978). Effectiveness of rotation with non-host or fallow on reducing infestation of *Meloidogyne graminicola*. Indian J. Nematol. 8:156-158.

Sharma, S.K., I. Singh, and P.K.Sakhuja (1980). Influence of different cropping sequences on the population of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and performance of the subsequent mung bean crop. Indian J. Nematol. 10:53-58.

Singh, R.S. and K. Sitaramaiah (1973). Control of plant parasitic nematodes with organic amendments of soil. Final. Tech. Report Effect of organic amendoments, green manuringand inorganic fertilizers on root-knot of vegetable crops. Res. Bull Exp. Stn. And College of Agric. G.B. Plant Univ. Agric. and Technol., Pantnagar 6. 289 pp.

Sundaresh, H.N. and K.G.H. Setty (1977).Crop rotation as an effective and practical means of controlling root-knot nematode (*Meloidogyne incognita* Chitwood). Curr. Res. (Bangalore) 6:57-158.

Varaprasad, K.S. and V.K. Mathur (1980). Efficacy ofcarbofuran and aldicarb sulfone seed treatment on plant growth and against *Meloidogyne incognita* on sugar-beet.Indian J.Nematol.10:130-134.

Whyte, W.F. (1975). Organizing for agricultural development: human aspects in the utilization of science and technology. Transaction Books, New Brunswick, New Jersey, 62 pp.

Willett, J.W. (1982). Research for agriculture in developing countries ñ the U.S. role. Food Policy 7:13-26.

Haroon , S.A. (1989). Population dynamics of *Tylenchulus semipenetrans* and *Helicotylenchus spp*, on citrus Orchards. Fayoum J. Agric., Res. Dev. Vol. 3, No. 2, June, 1989:155, 164.

Haroon S. A. (1991). Effect of extracts of some medicinal plants on soybean cyst nematode. Annual Meeting of the Society of nematologists, Baltimore, MD, USA.

Haroon S.A. (1993). Effect of hairy vetch and four different kinds of grasses as mulches in the production of *Meloidogyne incognita* . Published in Assiut J. Agric. Sci. 24 (4): 19-34.

Haroon S.A. and Ekram F. Hashem (1993). Naturally occurring insecticides. Part I: Insecticidal activity of five plantís extracts on the fourth and fifth instar larvae of Spodoptera littorals (Boisd) and root-knot nematode *(Meloidogyne incognita*, Kof oid et White). 5th Nat. Conf. of Pests & Dis. of Veg. & Fruits in Egypt, Ismailia, pp. 109-132.

Haroon S.A. and C. Zijlstra (1998): The use of Ribosomal DNA for ITS Spacer, RFLP, Scar Primer, and Multiplex Test as Molecular Techniques for Root Knot Nematode Identification. Egyptian Journal of Agronematology, Vol (2), p. 127-174.

Haroon S.A. and C. Zijlstra (1998): Rapid Identification of Genetic Relationship of M. *incognita populations* by Polymerase Chain Reaction-RAPD Markers. Egyptian Journal of Agronematology, Vol (2), p. 175-205.

Haroon S.A., The use of biotechnology and molecular techniques for pest identi fication with special emphasis to plant parasitic nematode. (Abstract) Proceeding book for the biologists meeting in Syria (Sep. 2002).

Haroon A. Sanaa, Kamal A. El-Ghor, Magdy Abd El-Rheem and Ehab Abdella (2003). Identification of different root knot nematodes and detection of intraspecific and intrapopulation genetic variabilities between different nematode samples using RAPD technique. Arab J. Biotech. Vol. 6, No. (2), July (2003), 247-266.

Haroon A. Sanaa. The use of biotechnology and molecular techniques for pest identification with special emphasis to plant parasitic nematode (in press).

Haroon A. Sanaa. A preliminary study on the mode of action of certain medicinal plants on citrus and root knot nematode (Proceeding International Conference of Citrus-Agadir, Morocco, Feb. 2004).

Kali Ram and D.C. Gupta (1982). Efficacy of plant leaves, nematicides and fertilizers alone and in combination against *Meloidogyne javanica* infecting chickpea (*Cicer arientinum* L.). Indian J. Nematol. 12:221-225.

Kaushik, H.D. and H.K. Bajaj (1981). Control of root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* infesting mung bean and gram by seed treatment. Haryana Agric. Univ. J. Res. XI:106-108.

Khan, A.M. and S.K. Saxena (1968). Factors influencing larval hatching in the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Ghitwood. Indian Phytopathol. 21:62-65.

قائمة المراجع

Alam, M.M., M.R. Kirmani, and A.M. Khan. (1976). Studies on the role of root exudates for nematode control by the interculture of mustard and rocket-salad wheat and barley. Fert. Technol. 13:289-292.

Arnon, I. (1981). Modernization of agriculture in developing countries-resources, potentials and problems. John Wiley & Sons, New York, 566 pp.

Arya, M. and B.Tiagi (1978). Biological control of carrot root-knots incited by *Meloidogyne incognita* (Kofoid &White) Chitw. J. Indian Bot. Soc. 57:102 (Abstr.).

Atwal, A.S. and A. Mangar (1971). Biology host range and abundance of *Meloidogyne incognita* (Kofoid &White, 1919). J. Zool. Soc. India 23:113-118.

Ayyar, R.K. (1933). Some experiments on the control of the root-gall nematode *Heterodera radicicola* Greeff) in S. India. Madras Agric. J. 21:97-107.

Benor, D. and J. Q. Harrison (1977). Agricultural extension-the training and visit system. World Bank ,Washington, D.C. 55 pp.

Bessey, E.A. (1911). Root-knot nematodes, I. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi 1887.Proc. Helminthol. Soc. Wash. 16:90-104.

Christie, J.R. and L. Havis (1948). Relative susceptibilityof certain peach stocks to races of the root-knot nematode.Plant Dis.Rep.32:510-514.

Darekar, K.S. and B.D. Patel (1981). Reaction of some cowpea varieties to root-knot nematode. Indian J. Nematol. 11:83-84.

Dickson, D.W. and F.B.Struble (1965). A sieving-staining technique for extraction of egg masses of Meloidogyne incognita from soil. Phytopathology 55:497 (Abstr).

Eckaus, R. S. (1977). Appropriate technologies for developing countries. Nat. Acad. Sci., Washington, D.C. 140 pp.

Ganguly, S. and D.R. Dasgupta (1981). Protein patterns in resistant and suscep tible tomato varieties inoculated with the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Indian J. Nematol. 11:180-188.

Gaur, H.S., S.D. Misra, and V.C. Sood (1997). Effect of date of sowing on the relation between population density of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and the growth of three varieties of chickpea, *Cicer arientinum*. Indian J. Nematol. 9:152-159.

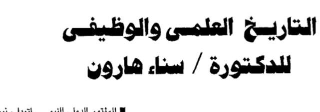
Godfrey, G.H. (1923). Root-knot: its cause and control. U.S. Dep. Agric. Farmers' Bull. 1345. 26 pp.

Haroon , S.A. (1989). Preliminary investigation on the mode of action of *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus* in reduction the population of citrus nematode Tylenchulus semipenetrans and root knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Assiut. Journal of Agricultural Science, Vol. 20:2, 1989, 156-174.

Haroon , S.A. (1989). Nematocidal substances in extract of leaf and stem of *Phaseolus vulgaris*. L. against two parasitic nematodes. Fayoum J. Agric., Res., Dev. Vol., 3, No. 2, June (1989) 142-153.

الفهـــــرس

■ مقدمة 11
■ نيماتودا النبات 14
■ كيف تتغذى النيماتودا 18
× النيماتودا التي تتغذى خارجياً 18
× النيماتودا نصف داخلياً 20
× النبات المهاجرة داخلياً 22
× النيماتودا المستقرة داخلياً 24
× نيماتودا السوق والابصال 28
× نيماتودا اشجار الصنوبر والاناناس 30
× نيماتودا تعقد البذور 31
× نيماتودا الاوراق والبراعم 32
■ العوامل التى تساعد على أنتشار النيماتودا 34
■ تحديد المشكلة النيماتودية 36
■ البروتكول المستخدم لأخذ عينات للفحص النيماتودى 42
■ الطرق المعملية لاستخلاص النيماتودا 51
× طرق جمع العينات من النبات 51
× طرق استخلاص النيماتودا من التربة 52
× طرق استخلاص النيماتودا من الجذور 52
■ استخلاص النيماتودا من الاجزاء النباتية 60
■ الطريقة المبسطة لصباغة الجذور 66
■ الطرق المستخدمة لتحديد نوع نيماتودا تعقد الجذوروايضاً السلالات المختلفة 67
■ استخدام البيولوجيا الجزئية للتعرف النيماتودا وانواعها المختلفة لتحديد برامج المقاومة المناسبة 69
■ بعض الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا وخطورتها فى بعض المحاصيل الاقتصادية الهامة 79
■ المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا 80
× الموز 80
× الموالح 82
× التين 84
× التفاح والكمثرى 85
× العائلة القرعية 86
× العائلة الصليبية 86
× العائلة الباذنجانية 86
× الكرفس 88
× الفلفل 88
× الجزر والخس 90
× الزيتون 90
× الثوم والبصل 92
× الفراولة 94
× الذرة 96
× البرسيم 96
× الفول السودانى 98
■ التعداد النيماتودى وعلاقته بطرق المقاومة فى انواع التربة المختلفة 99
■ اهم انواع النيماتودا التى تصيب الزهور 134
■ المكافحة المتكاملة للافات النيماتودية 137
■ الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا 140
×× المكافحة الزراعية 140
1. عمليات الخدمة الزراعية 140
2. الدورة الزراعية 142
3. إضافة الاسمدة العضوية وتحسين تركيب الترب 144
4. كمية الاسمدة الموصى باستخدامها 145
5. التسميد المعدنى 146
6. التسميد الاخضر 146
7. النباتات المقاومة 148
8. ترك الارض بور 150
9. الغمر 150
10. نظام الملش 152
11. تشميس التربة 154
■ طرق المكافحة الطبيعية 155
××الحرارة 155
■ الحجر الزراعى 156
■ طرق المكافحة الحيوية للافات النيماتودية 158
■ المقاومة الكيميائية 167
■ المركبات الكيماوية الهامة 169
■ بعض المحاصيل الهامة ومعدلات الاستخدام 178
■ معاملات خاصةعلى انتاج الفراولة 184
■ مقارنة بين الانواع المختلفة لمقاومة النيماتودا 186
■ التاثير المبيدى لبعض النباتات على الانواع المختلفة للنيماتودا 191
■ امثلة على النباتات التى تؤثر على التعداد النيماتودي فى التربة 191
■ النباتات الطبية والعطرية 191
■ محاصيل التغطية والتسميد الاخضر وتأثيرهاعلى أعداد النيماتودا فى التربة 196
■ الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا 208
■ الاسماء العامة والعلمية لأهم الآفات النيماتودية المتطفلة على النبات 214
■ المراجع الهامه 217



المؤهلات العلمية

■ بكالوريوس فى العلوم الزراعية جامعة طنطا ١٩٧٣.

■ ماجستير ودكتوراه فى الفلسفة (العلوم الزراعية) جامعة فلوريدا ـ ولاية فلوريدا ـ الولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٢.

التدرج العلمى والوظيفي:

■ مساعد باحث ـ جامعة فلوريدا ١٩٧٦-١٩٨٢.

■ مدرس قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ فرع الفيوم ـ ١٩٨٦.

■ أستاذ مساعد ـ قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ فرع الفيوم ١٩٩٠.

■ أستاذ قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ فرع الفيوم ١٩٩٤.

■ وكيل كلية الزراعة لشئون البيئة وخدمة المجتمع جامعة القاهرة ـ فرع الفيوم ١٩٩٦ - ١٩٩٩ .

■ مستشار الجامعة الأمريكية بالقاهرة ـ مركز تنمية الصحراء ١٩٩٧ حتى الآن.

■ مدير المعمل المركزى بكلية الزراعة ١٩٩٠ - ١٩٩٦.

■ مستشار جامعة القاهرة فرع الفيوم لشئون البيئة وخدمة المجتمع.

■ مدير معمل النيماتولوجي والبيوتكنولوجى Biotechnology ، Nematology بكلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ الفيوم (١٩٩٦ـ حتى الآن) .

■ لها ٧٣ بحث منشور وتعمل الباحثة في مجال النيماتودا منذ عام ١٩٧٩ (ماجستير) إلى عام ١٩٨٢ (الدكتوراه). وفى عام ١٩٨٩ بدأت الباحثة فى الاهتمام الخاص بالتقنيات الحديثة والبيوتكنولوجى فى مجال النيماتودا ، ولقد أوفدتها وزارة الزراعة المصرية إلى الولايات المتحدة الأمريكية للحصول على دورة تدريبية متخصصة في مجال زراعة الأنسجة وتنمية النيماتودا عليها.

وبدأت الباحثة العمل فى ذلك المجال من تاريخه وحصلت على منحة متخصصة فى مجال النيماتودا والتقنيات الحديثة من الحكومة الهولندية فى معمل وقاية النبات فى مقاطعة فاجينيج لمدة ثلاثة أشهر ولثلاث سنوات على التوالى. وفى سبتمبر ١٩٩٩ حصلت على منحة كأستاذ زائر للولايات المتحدة الأمريكية لتعمل فى نفس المجال حتى إبريل ٢٠٠٠.

وفى عام ٢٠٠٤ تم ايفادها فى منحة علمية من السوق الأوروبية المشتركة للتدريب على جهاز الميكروارى .

وتعتبر محافظة الفيوم من أولى المحافظات التي تم استخدام التقنيات الحديثة فيها فى مجال النيماتودا ، ولقد تم عمل ما يسمى Dandogram لكل تجمعات نيماتودا تعقد الجذور على مستوى المحافظة.

■ قامت الباحثة بتأسيس المعمل المركزى بكلية الزراعة والذى يحتوى على ثلاث أقسام مختلفة للتحليل الكيميائى ـ البيولوجيا الجزيئية ـ التعرف المورفولوجى للآفات كما قامت بتأسيس معمل النيماتولوجى والبيوتكنولوجى بالكلية .

■ يقوم المعمل بتنظيم دورات تدريبية فى مجال البيولوجيا الجزيئية وتطبيقاتها على الآفات الزراعية كما يساهم المعمل في الدورات التدريبية فى مجال مكافحة الآفات واستخدام التطبيقات الحديثة مع المركز الدولى الزراعى الذى يوفد إليه مجموعة كبيرة من الدارسين والدارسات من أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية.

المشروعات التى أشرفت عليها الباحثة وأماكن تطبيقها

■ الباحث الرئيسى لمشروع: المقاومة الحيوية لنيماتودا تعقد الجذور في الموالح فى بساتين الموالح بمحافظة الفيوم (مشروع النارب ـ الحكومة المصرية بالتعاون مع الحكومة الامريكية ١٩٨٩-١٩٩٤).

■ الباحث الرئيسى لمشروع : تطوير النظم البديلة لتعظيم استخدام الأرض ، مقاومة النيماتودا ، زيادة الإنتاجية فى محصول الطماطم ـ وزارة الزراعة المصرية ١٩٩٤-١٩٩٥- المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد.

■ الباحث الرئيسى لمشروع: الطرق الطبيعية والبيولوجية لمقاومة نيماتودا تعقد الجذور فى محصول الطماطم (١٩٩٦-١٩٩٧) ، المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد ، وزارة الزراعة.

■ الباحث الرئيسى لمشروع: تطبيق الطرق الحيوية والخرائط الوراثية لنيماتودا تعقد الجذور كوسيلة حديثة فى مزارع الخضر العضوية فى الفيوم ومناطق الاستصلاح الجديدة (مشروعات السوق الأوروبية المشتركة) ١٩٩٩ وحتى الآن (ثلاث مراحل).

■ الباحث الرئيسى لمشروع: تحديد جين المقاومة فى بعض أنواع القطن التى تقاوم نيماتودا تعقد الجذور (مشروعات السوق الأوروبية المشتركة - الجانب الفرنسى ٢٠٠٢) حتى الآن.

■ الباحث الرئيسى لمشروع: تحديد جميع أنواع التجمعات النيماتودية على مستوى مراكز وقرى ونجوع محافظة الفيوم ـ مشروع الادارة المتكاملة لمكافحة الآفات ، مديرية الزراعة (تمويل هولندى) أكتوبر ٢٠٠٤ إلى ديسمبر ٢٠٠٥.

■ الباحث الرئيسى لمشروع تأثير اشعة الليزر على تكوين الخلايا العملاقة فى النباتات المصابة بنيماتودا تعقد الجذور «اكاديمية البحث العلمى والعلوم الامريكية ٢٠٠٥»

■ الباحث الرئيسيلمشروع تأثير محاصيل التغطية على التعداد النيماتودى فى مزارع العنب والطماطم « مشروع السياسات وزارة الزراعة ٢٠٠٥»

المشاركة فى الندوات والمؤتمرات:

■ المؤتمر الدولى للنيمـــــاتودا ، نيوارليانز - لويزيانا ، الولايات المتحدة ، ١٩٧٩

■ المؤتمر الدولى للنيماتودا ، ناشفيل تنسى ، الولايات المتحدة ١٩٨٣.

■ المؤتمر الدولى للنيماتودا ، يوتا ، الولايات المتحدة ١٩٨٦.

■ المؤتمر الدولى للنيماتودا ١٩٩٠ ـ فانكوفر ـ كندا .

■ المؤتمر الدولي للاتحاد الفيدرالى لعلوم النيماتودا ١٩٩٦ ـ جوانالوب ـ أمريكا الجنوبية

■ المؤتمر الدولى لجمعية النيماتودا بجنوب افريقيا ١٩٩٧ ـ داندى ـ جنوب افريقيا .

■ المؤتمر الدولى للجمعية الأوروبية لعلوم النيماتودا ، أغسطس ١٩٩٨ ، داندى، أسكتلندا

■ المؤتمر الدولى للنيماتودا ١٩٩٩-كاليفورنياـ مونترى.

■ المؤتمر الدولى للاتحاد الفيدرالي لعلوم النيماتودا ٢٠٠٢ - تناريف - أسبانيا (عضو اللجنة المنظمة للمؤتمر) .

■ المؤتمر الدولى لعلوم النيماتوداـ اليابان ـ مارس ٢٠٠٢

■ المؤتمر الدولى للموالح ، أغادير ، المغرب ، فبراير ٢٠٠٤.

■ المؤتمر الدولى لوقاية النبات - بكين ـ الصين ـ مايو ٢٠٠٤ .

■ المؤتمر القومى الخامس للآفات وأمراض الفواكه والخضروات ، الاسماعيلية ، جامعة قناة السويس ١٩٩٣.

■ ورشة العمل الدولية بالتعاون مع جامعة روجر الأمريكية فى مجال نيماتودا الحشرات يناير ٢٠٠٢ شرم الشيخ .

■ مؤتمر البيوتكنولوجى بالتعاون مع AID.US ومركز مبارك، مكتبة الأسكندرية ـ مدينة مبارك بالاسكندرية ٥-٨ ديسمبر ٢٠٠٣).

المهام العلمية بالخارج:

■ أستاذ زائر ـ منحة الداد DAAD الألمانية ـ قسم وقاية النبات ـ جامعة هوهينهايم - شتوتجارت ـ المانيا (البيولوجيا الجزيئية) - ثلاثة أشهر ١٩٩٤.

■ أستاذ زائر فى برنامج تبادل الأساتذة بين مصر وهولندا ـ فى مجال البيولوجيا الجزيئية ـ معهد وقاية النبات ـ فاخننج ـ هولندا (يوليو ١٩٩٩).

■ أستاذ زائر - وزارة الزراعة - مقاطعة بلتزفيل - الولايات المتحدة الامريكية سبتمبر ١٩٩٩ - أبريل ٢٠٠٠ للعمل فى مجال التقنيات الحديثة للنيماتودا.

■ إستاذ زائر : جامعة هوهينهايم الألمانية ـ شتوتجارت ، يناير ٢٠٠٤.

الكتب والمؤلفات العلمية:

١. النيماتودا العدو الخفي

٢. النيماتودا والبيولوجيا الجزيئية

٣. أطلس الأمراض النيماتودية

٤. مقدمة عن علم الحيوان (باللغة الانجليزية)

٥. كتيبات عن معمل النيماتودا باللغة الانجليزية والعربية.

التقديـر والتكريـم:

١. الطالبة المثالية - جامعة الاسكندرية ١٩٧٢ ، ١٩٧٣.

٢. الحصول على المركز الأول فى دورة اعداد المدرس الجامعى ـ معهد الدراسات والبحوث التربوية ـ جامعة عام ١٩٨٦

٣. دعوة من شركة بركن المر العالمية للأطلاع على أحدث التجهيزات المعملية والأجهزة الولايات المتحدة الأمريكية (أغسطس/ ١٩٩٦)

٤. جائزة الدولة التشجيعية لعام ١٩٩٨ فى مجال العلوم الزراعية.

٥. اختيارها واحد من أحسن ٥٠٠ باحث على مستوى العالم فى مجال علوم النيماتوجا عام ٢٠٠٢.

٦. اختيارها لتمثيل مصر فى الاتحاد الدولى الفيدرالى لعلوم النيماتودا على المستوى الدولى منذ عام ١٩٩٦ وتم إعادة اختيارها حتى عام ٢٠٠٨ بإذن الله.

٧. حصلت على جائزة جامعة القاهرة للتفوق العلمى فى علوم المستقبل (البيوتكنولوجى) عام ٢٠٠٥

المشاركة فى الهيئات والجمعيات العلمية:

عضويـة الجمعيـات العلميـة:

■ الجمعية الأمريكية للنيماتودا .

■ منظمة النيماتودا لأمريكا الأستوائية .

■ جمعية سيجما زاى لتطوير العلوم والبحوث.

■ الجمعية المصرية للنيماتودا الزراعية.

■ الجمعية الأفرو ـ آسيوية للنيماتودا.

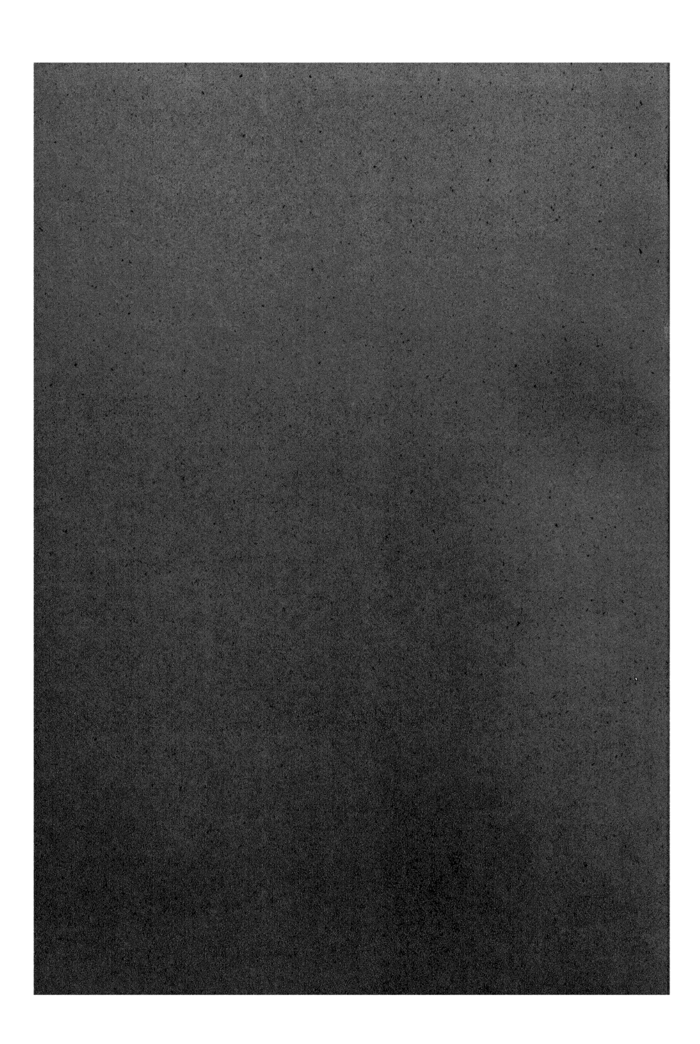
■ جمعية جنوب افريقيا للنيماتودا.

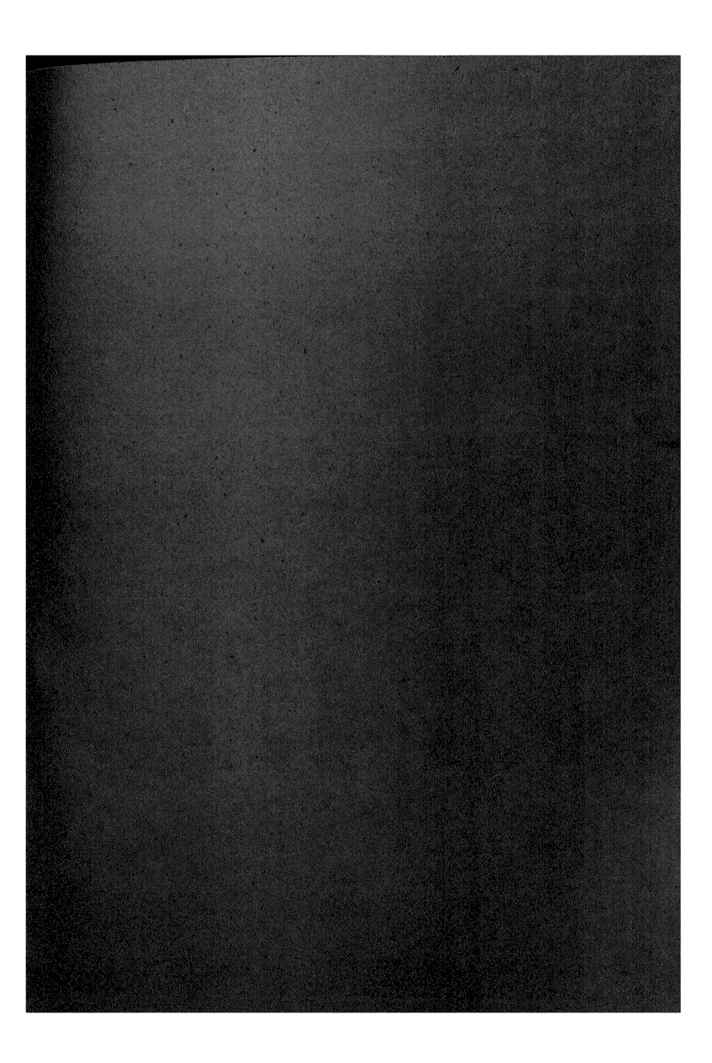
■ الجمعية العلمية للأمراض النيماتودية باليابان.

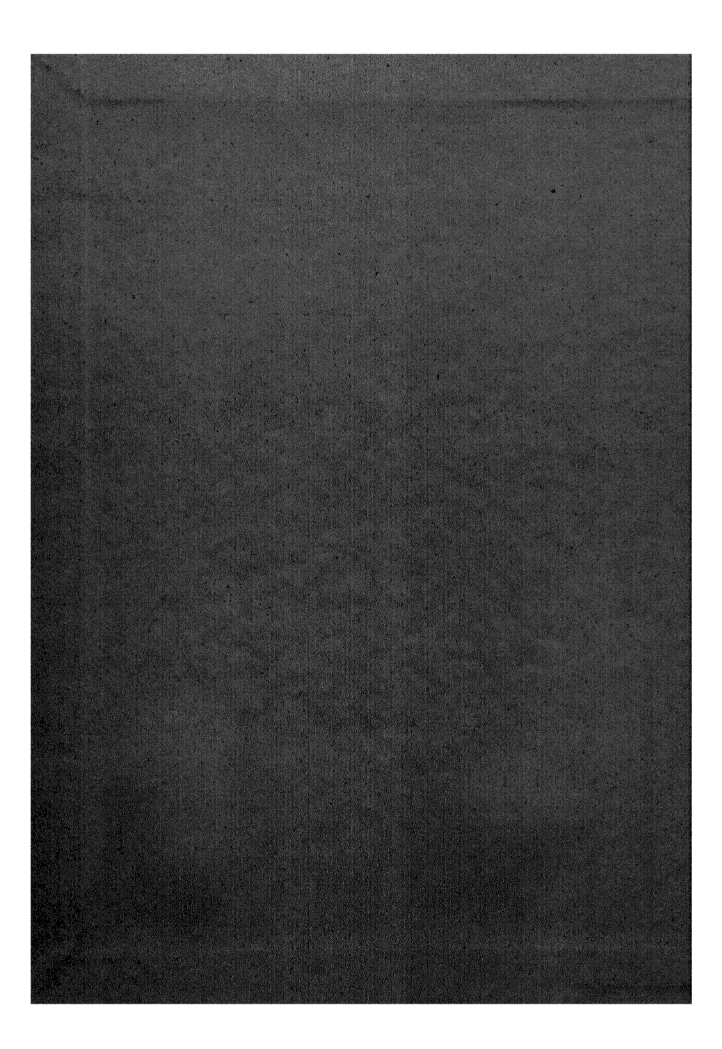
■ الاتحاد الدولى الفيدرالى لعلوم النيماتودا.

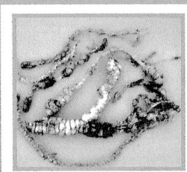
طبعت بالشركة المتحدة للطباعة والنشر والتوزيع
(المطبعـة الأمنـية)

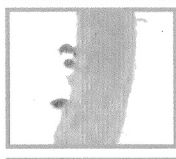
طبعت بالشركة المتحدة للطباعة والنشر والتوزيع
(المطبعـة الأمنـية)



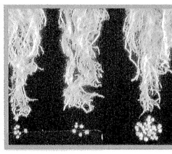


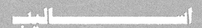












اساليب
وطرق
مكافحة الآفات
النيماتودية

- نيماتودا النبات .. كيف تتغذى النيماتودا والاضرار التى تسببها
- كيفية تحديد المشكلة النيماتودية
- البروتوكول المستخدم لاخذ العينات وتحليلها بالطرق الحديثة
- استخدام البيولوجيا الجزيئية للتعرف على الانواع والتجمعات والسلالات المختلفة للنيماتودا
- المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا
- الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا فى المحاصيل الاقتصادية الهامة
- التعداد النيماتودى وعلاقته بطرق المقاومة فى انواع التربة المختلفة
- المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية
- التأثير المبيدى لبعض النباتات على الانواع المختلفة للنيماتودا
- تأثير النباتات الطبية والعطرية على النيماتودا فى التربه
- محاصيل التغطية وعلاقتها بالنيماتودا
- الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا . الطرق السليمة لتصنيع الكمبوست فى مزرعتك

معمل النيماتولوجى والبيوتكنولوجى . كلية الزراعة . جامعة الفيوم

ت: ٠٨٤ـ ٦٣٤٣٩٧٠

E-mail: sanaaharoon@hotmail.com

غير مخصص للبيع

حافظ على نسختك فالقيمة الحقيقية لها ٦٠ جنيه

إخراج وتنفيذ

مجلة «إشراقة»